

**VALSTS
ĢEOLOĢIJAS FONDS**

Inv. nr.

3111

GALVENAIS EKS.

ПРОТОКОЛ № 3972

**заседания Государственной Комиссии
по запасам полезных ископаемых (ГКЗ)**

при Совете Министров СССР

от 9 апреля 1963 г.

по водоснабжению г. Даугавпилса

ПРОТОКОЛ № 3972

КОПИЯ

ЗАСЕДАНИЯ

Государственной Комиссии по запасам полезных ископаемых

при Совете Министров СССР



9 апреля 1963 г.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
МОСКВА
ГЕОЛФОНД

Инв. № 03111

Дата 6.5-63г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены Комиссии — МАЛЫШЕВ И.И., КОГАН П.Д., КРАСНОЩЕВЦЕВ Н.Д.,
МИРОНОВ К.В., ЯКОВЛЕВ А.Я.

Ученый секретарь ГКЗ	— ЗОТОВ А.П.
Начальник методического отдела	— СИМОНОВ А.В.
Старший инженер отдела подземных вод	— НИКИТСКАЯ В.Н.
Старший инженер отдела нефти и газа	— МОСКВИЧЕВА В.Г.
Член Экспертно-технического совета	— ЧАПОВСКИЙ Е.Г.
Эксперт	— КАРУЛИНА В.Ф.
Автор отчета — старший гидрогеолог Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР	— КОЛОКОЛОВ Л.Ф.
Инженер отдела гидрогеологии Государственного геологического комитета СССР	— ВЕРЕСОВА В.М.

Председательствовал — МАЛЫШЕВ И.И.

Рассмотрение материалов подсчета эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения г. Даугавпилса Латвийской ССР.

"Отчет о результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения города Даугавпилс с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод /по состоянию на январь 1962 г./".

Авторы — Колоколов Л.Ф., Озолиньш В.П., Шмельков А.И. Материалы представлены Управлением геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

1. Доклад т. Колоколова Л.Ф. /тезисы — приложение № 1/.
2. Экспертное заключение т. Бочевера Ф.М. /приложение № 2/.
3. Экспертное заключение т. Чаповского Е.Г. /приложение № 3/.
4. Заключение по проверке подсчета запасов т. Карулиной В.Ф. /приложение № 4/.

ГКЗ ОТМЕЧАЕТ:

1. Участок проектируемого водозабора для водоснабжения г. Даугавпилса Латвийской ССР находится на правом берегу р. Даугавы, в 1-2 км от северной окраины города.

2. Отчет с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод составлен гидрогеологической экспедицией Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР, по результатам разведочных и гидрогеологических работ, выполненных экспедицией в период 1960-1961 гг.

Целью проведенных гидрогеологических работ явилось изыскание дополнительных источников водоснабжения г. Даугавпилса, средняя суточная потребность в воде которого должна увеличиться, согласно приложенной к отчету справке института "Латгипрогорстрой", с 15 тыс. м³ в 1965 г. до 28 тыс. м³ в 1980 г.

В настоящее время для водоснабжения г. Даугавпилса используются поверхностные воды р. Даугавы. Существующая водопроводная сеть /3,2 тыс. м³/сутки / обеспечивает только центральные районы города с 50% населения; водоснабжение же окраинных районов осуществляется преимущественно за счет колодцев, каптирующих грунтовые воды. Кроме того, в городе имеются 37 одиночных скважин, эксплуатирующих различные водоносные горизонты и обеспечивающих водой отдельные промышленные предприятия.

3. Оцениваемая площадь находится в повышенной водораздельной части рельефа между реками Даугава /на юге/ и Ликсна /на севере/ и группами небольших озер, расположенных в 0,5-1 км вдоль западной и в 2-2,5 км вдоль восточной границ участка.

В тектоническом отношении район исследований расположен на северо-западном склоне Белорусско-Литовского выступа фундамента.

В геологическом строении района принимают участие отложения кембрийского, ордовикского, силурийского, девонского и четвертичного возрастов; общая мощность осадочных образований, залегающих на докембрийском основании, равна 650 м. В пределах оцениваемой площади мощность пород четвертичного возраста изменяется в широких пределах /от 17 до 209 м, увеличиваясь с севера на юг/.

что обусловлено в основном характером сильно расчлененного доледникового рельефа и особенностями аккумулятивной деятельности ледника. Имеющиеся данные разведочных работ указывают на наличие в районе г. Даугавпилса древней погребенной речной долины, наиболее глубокая часть которой проходит по правобережью реки Даугавы. Ширина долины в наиболее углубленной ее части составляет 800-1000 м.

Четвертичные отложения разнообразны по генезису и составу и представлены образованиями трех ледниковых эпох: миндельского, рисского и вюрмского оледенений и современными голоценовыми отложениями /речные, озерные, болотные, аллювиальные и эоловые отложения/.

Геологическое строение и гидрогеологические условия участка проектируемого водозабора изучены с достаточной для подсчета запасов полнотой. К отчету приложены сводная стратиграфическая колонка, геолого-литологические разрезы и карты-фактического материала, четвертичных отложений, коренных пород, геоморфологическая, гидрогеологическая, гидроизогипс, подсчета естественных запасов, зон санитарной охраны /все карты в масштабе 1:25000/ и другие графические приложения, иллюстрирующие фактические данные по проведенным исследованиям.

В представленных материалах описаны четыре водоносных горизонта, три из которых приурочены к четвертичным /I и II межморенные и горизонт грунтовых вод/ и один к девонским /тарту-салацкий /отложениям. Основным водоносным горизонтом является первый от поверхности земли горизонт грунтовых вод, характеризующийся широким распространением и высокой водоносностью. Выбор этого горизонта под основной объект исследований является правильным. Тарту-салацкий и два межморенных горизонта в пределах г. Даугавпилса эксплуатируются рядом одиночных скважин для обеспечения водой отдельных промышленных предприятий. Удельные дебиты скважин, вскрывших тарту-салацкий горизонт, представленный песками и песчаниками, равны 0,65-0,75 л/сек и горизонты в межморенных флювиогляциальных песчано-гравийных отложениях - 1,4-7,5 л/сек.

4. Детальным разведочным работам, проведенным в границах участка проектируемого водозабора, предшествовала предварительная разведка на значительно большей площади, целью которой было получение данных по геологическим и гидрогеологическим условиям района изысканий и выделение перспективных участков для целей водоснабжения. До периода детальной разведки было пробурено 100 скважин, глубиной, как правило, не превышающей 25 м. В процессе детальной разведки были пробурены 11 разведочных скважин глубиной 20-74,8 м общим объемом 428 м, проведены 11 опытных откачек из одиночных скважин и 4 групповые откачки из трех опытных кустов, выполнены лабораторные исследования грунтов, химические и бактериологические анализы вод, наблюдения за уровнем подземных вод, геофизические исследования и топографические работы. Общая стоимость проведенных работ составляет 184,2 тыс. рублей / в ценах 1961 года/.

Участок детальной разведки расположен в границах околуренной поисковыми работами древней долины, характеризующейся наибольшими мощностями четвертичных отложений.

Пробуренные разведочные скважины размещены в один ряд протяженностью 6,0 км, направленный параллельно руслу р. Даугава и отстоящий от него на расстоянии 3,5 км. Из 11 пробуренных разведочных скважин 8 объединены в три группы, у которых разбурены кусты из 4-5 наблюдательных скважин, остальные 3 скважины пройдены между первым и вторым кустами на расстоянии друг от друга и от опытных кустов 575-1875 м. Расстояние между первым и вторым кустами равно 4635 м и между первым и третьим - 1200 м. Расстояние между центральными скважинами в кустах равно 85-110 м и между наблюдательными и центральными от 7 до 175 м. Опытные откачки произведены из всех разведочных скважин на три понижения уровней /от 1,0 до 5,45 м/, суммарной продолжительностью 6-28 суток.

Выбор участка под детальную разведку, а также методика и объем проведенных разведочных и исследовательских работ являются в целом достаточно обоснованными. Однако, в период детальной разведки следовало основные работы сосредоточить на намечаемом

под водозабор участка, в пределах которого было пройдено и опробовано откачками только 4 скважины. Проведение групповой откачки из наиболее удаленных скважин северного куста, результаты которой при оценке запасов не используются, является не оправданным. Качество обработки результатов откачек замечаний не вызывает.

5. В пределах оцениваемой площади основной водоносный горизонт грунтовых вод, приурочен к аллювиальным отложениям надпойменных террас р. Даугавы. Литологически этот горизонт представлен разнозернистыми песками с включением гравийно-галечного материала, сменяющимися в северном направлении мелкозернистыми песками. Мощность водоносного горизонта изменяется по площади от 12 до 48 м, достигая наибольших значений /40—48 м/ в южной части участка проектируемого водозабора. Водоупорными породами являются моренные суглинки и местами лимногляциальные глины мощностью 7—10 и более метров. Водонепроницаемого перекрытия водоносный горизонт не имеет. Глубина статического уровня грунтовых вод в среднем равна 3—7 м от дневной поверхности.

Питание грунтовых вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Поток вод направлен в основном к западу и юго-западу; дренаж осуществляется рекой Даугава и системой мелких озер и соединяющих их речек.

Водоносность оцениваемого горизонта высокая и достаточно равномерная. По данным опытных откачек дебиты скважин при максимально достигнутых понижениях уровней изменяются от 3,7 до 17,0 л/сек; удельные дебиты составляют, соответственно, 0,72 — 5,47 л/сек. Откачки велись при установившемся режиме с постоянными дебитами и понижениями уровней. Суммарный дебит 8 разведочных скважин, полученный при групповых и опытных откачках составляет 6,1 тыс. м³/сутки, а 4 разведочных скважин, включенных в линейный ряд будущего водозабора — 3,4 тыс. м³/сутки.

Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по данным опытных откачек с помощью формул Бабушкина, Гиринского и Дюпюи, составили 8,9—48,2 м/сутки. Принятая при подсчете запасов средняя величина коэффициента фильтрации, равная 20 м/сутки, при проверке оказа-

6.

лась несколько завышенной. Радиусы влияния при откачках по фактическим наблюдениям не определены, так как граница депрессии находилась за пределами крайних наблюдательных скважин. Расчетные их величины, определенные по формуле Кусакина для максимально достигнутых понижений составили 120-330 м.

Величина водоотдачи, определенная по формуле Биндемана по опытным кустам, равна 0,16-0,22 /средняя 0,21/.

Режим грунтовых вод, зависящий от климатических условий, достаточно постоянный, годовая амплитуда колебания уровня в разных скважинах не превышает 0,15-0,9 м.

6. Для определения качественной характеристики грунтовых вод было отобрано и проанализировано 50 проб, в том числе 16 - на химический, 7 - на перло-люминисцентный, 7 - на газовый, 19 - на бактериологический анализы и 1 - на определение содержания микрокомпонентов. По данным проведенных исследований установлено, что грунтовые воды пресные, гидрокарбонатно-кальциевые с сухим остатком не более 0,22 г/л и общей жесткостью 1,57-2,68 мг.экв./л. Общее количество колоний в 1 мл. достигает 49, колититр равен 333. Вредных примесей воды не содержат; на содержание радиоактивных элементов и фенолов исследований не производилось. Судя по приведенным анализам минерализация и химический состав грунтовых вод устойчивы. В период снеготаяния наблюдается обогащение вод азотистыми соединениями.

По своим химическим, физическим и бактериологическим показателям грунтовые воды соответствуют требованиям существующих ГОСТ'ов для питьевых вод.

В санитарном отношении участок выбран вполне обоснованно. Расположен он в лесной полосе, никаких источников возможного загрязнения в его пределах не имеется. Местоположение участка и возможное установление требующихся для водозабора питьевого назначения зон санитарной охраны согласованы с Санэпидстанцией г. Даугавпилса. Однако учитывая, что предлагаемый для эксплуатации водоносный горизонт залегает вблизи земной поверхности и не имеет водонепроницаемого перекрытия, вопросы охраны вод от загрязнения приобретают здесь важное значение. В связи с этим, при проектировании водозабора следует предусмотреть необходимость

проведения наблюдений за бактериологическим состоянием вод и в случае необходимости — возможность их санитарной обработки.

7. В результате проведенных работ подсчитаны и впервые представлены на утверждение ГКЗ эксплуатационные запасы подземных вод аллювиальных отложений для водоснабжения г. Даугавпилса по состоянию разведанности на 1 января 1962 г. в следующих количествах /по категориям, в тыс. м³/сутки/:

	А	В	С _I
Участок А /детальная разведка/	6,1	8,9	-
" Б /действующий водозабор/	4,3	-	-
" В /перспективный/	-	-	15,0
В с е г о:	10,4	8,9	15,0

Подсчет запасов по Западному детально разведанному участку /участок А/ произведен методом расчета производительности линейного водозабора, протяженностью 1500 м, состоящего из 4 пробуренных и 11 размещенных между ними проектных скважин, расположенных на расстоянии 100 м друг от друга. К категории А отнесены запасы, соответствующие суммарному фактическому дебиту 8 опробованных опытными откачками разведочных скважин и к категории В — запасы, определенные по разности между расчетной производительностью водозабора при понижении динамических уровней до 7 м и запасами категории А. Подсчет выполнен достаточно обоснованно, однако в связи с некоторым завышением коэффициента фильтрации фактические понижения динамических уровней могут быть несколько больше рассчитанных. Разделение запасов по степени изученности нуждается в уточнении. В обоснование запасов категории А включены 4 скважины, расположенные вне участка проектируемого водозабора, что является необоснованным. К этой категории следует отнести только запасы, рассчитанные по четырем, пробуренным на участке скважинам, в количестве 4,0 тыс. м³/сутки.

Подсчет запасов воды по действующему водозабору /участок В/ произведен по сумме расходов 37 одиночных эксплуатационных скважин, расположенных на территории города и эксплуатирующих различные водоносные горизонты. Суммарный суточный отбор вод согласно отчету по отдельным горизонтам составляет: тарту-салацкий 670 м^3 , I межморенный — 1600 м^3 , II межморенный — 1330 м^3 и горизонт грунтовых вод — 670 м^3 .

Учитывая неполноту фактических материалов по эксплуатирующимся скважинам, представленных в виде сводной таблицы, а также то, что они эксплуатируют четыре различных горизонта, три из которых характеризуются в отчете весьма схематично, подсчитанные запасы ни в какой мере не отражают возможности этих горизонтов и утверждение их по представленным материалам следует признать нецелесообразным.

Подсчет запасов по категории C_I произведен на перспективном Восточном участке /участок В/ площадью 32 км^2 , по аналогии с непосредственно примыкающим к нему с юго-запада участком детальной разведки. Метод аналогии для оценки запасов по категории C_I в данных условиях вполне применим и представленные запасы могут быть приняты к утверждению. Однако выбор этого участка для дальнейшей детальной разведки в отчете необоснован и возможно, что размещение водозаборов к востоку от города вблизи р. Даугавы является более целесообразным. В связи с этим, окончательный выбор участка под детальную разведку с целью выявления дополнительных источников водоснабжения для удовлетворения полной перспективной водопотребности города Даугавпилса следует произвести по результатам предварительно проведенных поисково-разведочных работ.

8. Разведочные работы по изысканию и оценке запасов подземных вод для водоснабжения г. Даугавпилса проведены в целом достаточно целеустремленно, однако участок намечаемый под водозабор охарактеризован опытными работами недостаточно, в связи с чем требующееся для проектирования и строительства соотношение разведанных в его пределах эксплуатационных запасов различных категорий не достигнуто. Отчетные материалы характеризуются добросовестностью и полнотой обработки, сопровождаются большим количеством хорошо составленных и оформленных графических приложений.

ГКЗ ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести в представленный подсчет запасов следующие изменения:

а/ по Западному участку /участок А/ запасы категории А, в количестве 2,1 тыс.м³/сутки, перевести в категорию В в соответствии со степенью изученности;

б/ по участку действующих водозаборов /участок Б/ на территории города от утверждения запасов воздержаться, ввиду их необоснованности представленными материалами.

2. Утвердить балансовые эксплуатационные запасы подземных вод грунтового водоносного горизонта четвертичных отложений на правобережья р.Даугавы, для хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Даугавпилса, по состоянию на 1 января 1962 года, с учетом изменений, согласно п.1 настоящего постановления, в следующих количествах /по категориям, в тыс.м³/сутки/:

Участки	А	В	С _I
Западный /участок А/	4,0	11,0	-
Восточный /участок В/	-	-	15,0
В с е г о:	4,0	11,0	15,0

Считать возможным проектирование и строительство водозаборов на запасах категорий А и В при достигнутом соотношении.

3. Рекомендовать проектирующей организации предусмотреть необходимость проведения систематических наблюдений за бактериологическим состоянием вод в процессе их эксплуатации.

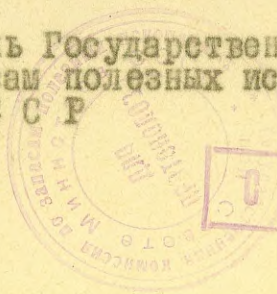
4. Отметить, что на территории г.Даугавпилса одиночными скважинами, вскрывшими тарту-салацкий, I и II межморенные и грунтовый горизонты, извлекаются 4,3 тыс.м³/сутки подземных вод.

5. Качество отчетных материалов признать хорошим.

Председатель Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых

С С С Р

/И.МАЛЫШЕВ/



ПОДЛИННИК ВЕРНО

Мес

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДА ПО

"Отчету о результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения города Даугавпилса с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод (по состоянию на январь 1962г.)"

Авторы: КОЛОКОЛОВ Л.Ф.
ОЗОЛИНЬЕ В.П.
ШМЕЛЬКОВ А.И.

Город Даугавпилс – третий по численности населения и промышленному значению город СССР. Быстрый рост промышленности в послевоенные годы вызвал значительный приток рабочей силы в город. Так если в 1946г. население Даугавпилса состояло около 35 тыс. человек, то по данным переписи 1959 года население города составляло уже 65,3 тыс. человек.

В связи с тем, что старая система водоснабжения не могла обеспечить растущей потребности города в питьевой воде, Даугавпилским Горкомом Партии и Городским Исполнительным комитетом было принято решение развернуть изыскательские работы по выявлению дополнительных источников водоснабжения. Проектным институтом "Латгипрогорстрой" был разработан ТЭД по водоснабжению города, в котором вариант водоснабжения за счет грунтовых вод был признан экономически выгодным и целесообразным. Гидрогеологические изыскания были проведены гидрогеологической партией Управления геологии и охраны недр при СМ СССР.

Участок изысканий расположен в Даугавпилском районе СССР.

По климатическим особенностям рассматриваемая площадь относится к зоне избыточной увлажненности. Среднегодовое количество осадков за многолетний период составляет 575мм.

Так как в гидрогеологическом отношении район был слабо изучен, потребовалось проведение значительных объемов геологоразведочных работ, характеризующихся следующими цифрами:

- | | |
|---|------------------|
| 1. Гидрогеологические работы | - 66,4 тыс.рубл. |
| 2. Разведочное бурение | - 60,0 тыс.рубл. |
| 3. Геофизические работы | - 6,4 тыс.рубл. |
| 5. Горнопроходческие, опробовательские, лабораторные, топографогеодезические, постройка временных зданий и сооружений, камеральные и др. работы | - 29,4 тыс.рубл. |

Суммарная стоимость всех работ в сметных ценах / форма № 2/ составила 184,2 тыс.руб.

В результате выполнения гидрогеологических работ в районе г.Даугавпилс установлен следующий геологический разрез /снизу - вверх/:

Девонская система / Д/, - сложена карбонатными и терригенными породами. Мощность их колеблется от 268 м до 80 м. Девонские отложения повсеместно перекрываются четвертичными отложениями, мощностью от 17 до 209 м.

Резкие колебания мощности последних объясняются наличием в пределах рассматриваемой площади древней погребенной долины до четвертичного возраста.

В толще девонских и четвертичных отложений выделяются следующие водоносные горизонты /снизу - вверх/:

1. Тарту - салацкий водоносный комплекс среднего девона
1. Первый водоносный горизонт межморенных отложений.
2. Второй водоносный горизонт моренных отложений.
3. Горизонт грунтовых вод.

Наибольший интерес, с точки зрения возможной эксплуатации представляют: горизонт грунтовых вод и тарту - салацкий водоносный комплекс.

Весь комплекс геолого-разведочных работ был произведен в две стадии: первая - предварительная разведка, вторая - детальная разведка.

Детальной разведкой был изучен горизонт грунтовых вод.

Грунтовые воды, приурочены к аллювиальным отложениям III и IV надпойменных террас. Водоносные породы представлены разнозернистыми песками, местами с включением гравийно-галечникового материала. Водоупором являются моренные суглинки и лимноглициальные глины.

Глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от 0,94 до 13,10 м. Питание их осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков / $w = 280$ мм/год/. При инфильтрации 280 мм/год на площади 21,31 км² / площадь уч. дет. разведки/ идет на накопление естественных запасов 6106800 м³/год или 16730 м³/сутки.

Режим - водораздельный /инфильтрационный/, единственной расходной статьей баланса которого является подземный сток.

Разгрузка грунтовых вод осуществляется в озера Шуно, Адагыня, Зиргу, Трикарта, Гайшайс, Любиста и в небольшие реки впадающие в эти озера. Модуль и коэффициент подземного стока характеризуется величинами 6,78 л/сек. км² и 58%.

Мощность водоносного горизонта колеблется от 12 до 48 м. В среднем на участке проектируемого водозабора 36,5 м. Дебиты скважин колеблются от 3,7 до 17,0 л/сек при понижении от 2,85 до 5,45 м. Уд. дебит колеблется от 0,72 до 5,47 л/сек.

По химическому составу грунтовые воды относятся к типу гидрокарбонатно-кальцевых. Минерализация их варьирует в пределах от 87,0 мг/л до 170,5.

По степени жесткости, от 1,57 мг/экв. до 2,68 мг/экв., воды являются очень мягкими.

При максимально достигнутых при откачке понижениях, радиус влияния колеблется от 120 до 330 м. Коэффициент снижения дебита составляет 7-17%. Коэффициент фильтрации для расчетов принят равным 20 м/сутки как средний по результатам полученным при откачках на опытных кустах.

Водоотдача, согласно расчетов, по данным откачек, равна 0,22

Естественные запасы составляют:

статические 85620824 м³

динамические 16312 м³/сут.

Эксплуатационные запасы подземных вод подсчитаны для участка детальной разведки /участок "А"/ в соответствии с установленными условиями и требованиями заказчика к количеству и качеству подземных вод и режиму их эксплуатации, применительно к намеченной схеме эксплуатации.

Поскольку водоотбор будет происходить в условиях ожидаемого стабильного эксплуатационного режима, производительность водозабора рассчитана исходя из теории установившегося движения подземных вод. Схема водозабора - линейный ряд взаимодействующих скважин. Параметры водозабора:

- Q = 1000 м³/сутки
- S = 7 м
- α = 100 м
- R = 700 м
- K = 20 м/сутки
- n = 15 скв.
- z = 0,075 м
- M = 36,5 м

Суммарная производительность 15000 м³/сут. категория А+В /А - 6131 м³/сут., В - 8869 м³/сут./ . Категорийность запасов обосновывается данными групповых опытных откачек и расчетами естественных запасов подземного потока грунтовых вод.

По участку существующего водозабора /участок "Б/ эксплуатационные запасы подземных вод, на основании официальных данных, представленных водопотребителями, определены в количестве 4270 м³/сут.

Учитывая данные многолетней эксплуатации, подсчитанные запасы по этому участку отнесены к категории А.

Для участка "В", примыкающего непосредственно к участку детальной разведки и находящегося в одинаковых гидрогеологических условиях, запасы определены по аналогии с площадью участка детальной разведки. Эксплуатационные запасы /кат. С / по этому участку

составляют 15000 м³/сут. Таким образом на утверждение ГКЗ представляются эксплуатационные запасы по категориям А+В+С, в следующем количестве:

- по А - 10400 м³/сут.
- по В - 8870 м³/сут.
- по С - 15000 м³/сут.

по сумме всех категорий - 34270 м³/сутки.

Указанные запасы полностью удовлетворяют потребность в воде, согласно ТЭД /а/ на 1970 г., где среднесуточный расход составляет 28000 м³, а максимальный 32000 м³/сут.

Для участка детальной разведки /участок "А" / с заинтересованными организациями. Заказчиком - отделом капитального строительства Даугавпилсского горисполкома, ведущей проектной организацией - институтом "Латгипрогорстрой" и санитарно-эпидемиологической станцией г.Даугавпилса согласован вариант первой очереди водозабора и установлены зоны санитарной охраны. Стоимость разведки одного кубического метра воды / в сутки / определена с учетом расчетного срока водопотребления и составляет 0,13 коп.

Дальнейшие работы будут проводиться в направлении детального изучения ^{же} мелластовых четвертичных и напорных девонских вод.

Составил:

/Л.КОЛОКОВ/

Верно:

Свое



Инв. №

03111

Дата

6. V - 63 г.

Приложение №

2

к протоколу ГКЗ №

3972

15

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по отчету[№] о результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения г. Даугавпилса с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод /на январь 1962 г./[№]. /

/Авторы: Л.Ф. Колоколов, В.П. Озолыш, А.Л. Шмельков, Упр. Геол. и Окр. недр. Латв. ССР, 1962г./

Отчет представлен в следующем составе: т. I - текст - 158 стр., т. II - текстовые приложения - 156 стр., т. III - графические приложения - 41 лист. Кроме того дано 13 карт.

Потребность г. Даугавпилса в воде определяется в таких размерах: на 1965 г. - 15 + 18 тыс. м³/сут. и на 1980 г. - 28 + 32 тыс. м³/сутки, в обоих случаях - на хозяйственно-питьевые нужды.

В настоящее время для водоснабжения города используется р. Даугава /из нее централизованно подается 8200 м³/сут./ и подземные воды аллювиальных, флювиогляциальных и, в меньшей мере, девонских отложений /в сумме из всех горизонтов около 4300 м³/сут.

Для получения недостающей воды были проведены гидрогеологические изыскания на участке поймы и надпойменных террас р. Даугавы вблизи города /в 2-3 км. к северо-востоку от периферийной его части/. Площадь участка, охваченная изысканиями, составляет примерно 100 кв. км; некоторые работы /съемка/ выполнены на большей площади - до 300 кв. км.

Основные объемы работ таковы: разведочное бурение - 2281 п.м. откачки - 1591 м/смен, геофизические работы - 78 точек. Кроме того производились наблюдения за режимом подземных вод, горно-продольные работы и т.п.

Общая стоимость изысканий - 184,2 тыс.руб.

В исследованном районе выявлены и опробованы водоносные горизонты в отложениях девонского возраста /тартусско-салацкий водоносный комплекс среднего девона/, представленных в основном континентальными образованиями - песками, песчаниками, алевролитами, глинами; в четвертичных отложениях водно-ледникового типа /флювиогляциальных осадках между моренами/ и в аллювиальных отложениях р. Даугавы.

2.

На основе изысканий установлено, что источником водоснабжения г. Даугавпилса могут явиться подземные воды аллювиальных отложений. На исследованном участке они обнаружены всюду на глубинах от 2 до 7 м от поверхности.

Авторы отчета представляют к утверждению запасы подземных вод в аллювиальных отложениях на разведанном участке по категориям А+В в размере 15 тыс. м³/сутки.

Вместе с тем предлагается утвердить 15 тыс. м³/сутки на прилегающем участке по категории С₁ и по действующим городским водозаборам по категории А - 4300 м³/сутки. Выбор водоносного горизонта и участка в его пределах для размещения водозабора сделан правильно. Другие водоносные горизонты /в флювиогляциальных межморенных отложениях и тем более в глубокозалегающих девонских породах/ привлекать в настоящее время нецелесообразно: необходимое количество воды, в общем небольшое, вполне может быть получено из верхней зоны аллювиальных /и по-видимому в какой-то части - флювиогляциальных/ отложений, слагающих серию надпойменных террас г. Даугавы.

Участок располагается недалеко от города, но, несмотря на это является благоприятным в санитарном отношении, т.к. в непосредственной близости от него нет жилых строений или промышленных и хозяйственных объектов, которые могли бы явиться источником загрязнения.

В случае, если потребность города в воде увеличится, и при этом значительно, можно будет использовать подземные воды флювиогляциальных отложений. Они разведаны и изучены еще слабо. Но и то, что сделано позволяет считать, что запасы их довольно значительны. /общая мощность водоносных флювиогляциальных отложений исчисляется несколькими десятками метров, представлены они песками и гравелистыми осадками; удельные дебиты отдельных скважин оказались равными 1,5-3 л/сек/. Но это - на будущее. Сейчас речь должна идти о грунтовых водах в аллювиальных отложениях.

Обоснованность представленных к утверждению запасов последних такова:

1. Естественные ресурсы грунтовых вод. Аллювиальные отложения

на разведенном участке распространены повсеместно. Мощность водоносной их части колеблется от 12 до 48 м. и в среднем составляет 15 м. Площадь участка около 2160 кв. км. Принимая коэффициент водоотдачи $\mu = 0,2$, получим общие статические запасы на участке в таких размерах:

$$V_{ст} = F M_{гв} \mu = 21,8 \cdot 10^6 \cdot 15 \cdot 0,2 = 65 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

/У авторов получилось $85,6 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ в связи с тем, что ими принята средняя мощность 20,6 м/.

Кроме того грунтовые воды обеспечиваются атмосферными осадками. Если принять по авторам коэффициент подземного стока равным 0,45-0,5, что дает примерно 280 мм/год слоя воды поступающего в водоносные аллювиальные отложения, будем иметь следующую величину питания.

$$Q_e = 0,28 \cdot 21,8 \cdot 10^6 : 365 = 18,7 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Приблизительно такая же величина получена и при определении расхода грунтового потока по формуле Дарси $16,3 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$

2. Результаты опытных откачек. Расчетная производительность водозабора. Из водоносного горизонта в аллювиальных отложениях сделано II опытных откачек. Скважины, из которых велись откачки сосредоточены на кустах /3 скважин/ и по линии между кустами /3 скважины/. Продолжительность откачки из 2-х кустов скважин - 15-25 сут. Результаты этих откачек следующие /см. таблицу/

	№ кустов и скважин	Продолжительность /сут./	Результаты			
			При одновременной откачке		При одиночной откачке	
			Q	S	Q	S
I куст	I	25	14,2	2,8	15,6	2,9
	2		9,1	3,0	11,4	3,4
	1	15	12,9	2,7	15,6	2,9
	2		9,0	3,1	11,4	3,4
	3		8,7	2,9	9,9	3,0
	II куст	21	19	6,1	5,1	7,4
22		6,0		5,1	7,2	5,1
45		2	6,0	4,0	6,6	5,0
46			6,5	4,1	6,4	4,1

Из таблицы видно, что наиболее благоприятными условиями характеризуется I куст, где при одновременной откачке из 3 скважин извлекалось свыше 30 л/сек. при понижении уровня до 3 м. II и III кусты располагаются на участках с меньшей мощностью и проницаемостью аллювиальных отложений, но и здесь было получено из 2 скважин 12 л/сек при понижении уровня на 4-5 м.

Авторы произвели расчет возможной производительности водозабора в виде линейного ряда скважин протяженностью $B = 1,5$ км /т скв. 41, через скважины 1, 2 и 3 и до скв. 54/.

В качестве границ расчетного участка принять: с одной стороны система озера Б. Стржи и впадающих в него речек / расстояние до этой системы $l_1 = 3$ км/ и с другой - система озер Шунго, Алатыня и др. и соединяющих их проток /расстояние $l_2 = 0,5$ км/. Расчет произведен при понижении уровня $S = 7$ м, среднем значении коэффициента фильтрации $k = 20$ м/сут, средней мощности горизонта $H_{cp} = 36,5$ м, радиусе скважины $r_c = 0,075$ м и расстояниях между ними - $2a = 100$ м. /общее число скважин $n = 16$ /.

Расчетная схема и исходные данные особых возражений не вызывают. Суммарный расход всех скважин при этом составит:

$$Q_{сум} \approx \frac{2\pi k H_{cp} S B}{\frac{B \ln \frac{a}{r_c}}{\pi} + \frac{2\pi l_2}{l_1 + l_2}} =$$

$$= \frac{6,28 \cdot 20 \cdot 36,5 \cdot 7 \cdot 1500}{16 \cdot 3,14 \cdot 0,075} + \frac{6,28 \cdot 3000 \cdot 500}{3500} = \frac{48 \cdot 10^6}{500 + 2700} =$$

$$= 15000 \text{ м}^3/\text{сутки}.$$

$$\text{Дебит одной скважины } Q_{скв.} = \frac{Q_{сум}}{n} = \frac{15000}{16} = 940 \text{ м}^3/\text{сут}$$

/У авторов получилась несколько большая величина из-за приближенности принятого ими значения радиуса влияния/.

Приведенный расчет производительности скважин представляется в общем вполне правдоподобным. Это легко показать. В самом

5.

деле, из 3-х скважин I куста, как отмечалось, было получено 30 л/сек при понижении уровня на 3 м. Допустим, что понижение уровня связано с расходом квадратичной зависимостью. Тогда будем иметь.

$$Q_{раск.} = Q_{факт.} \times \sqrt{\frac{3}{3}} = 30 \text{ л/сек} \times 86,4 = 4000 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

или дебит одной скважины

$$Q_{скв.} = \frac{4000}{3} = 1330 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

что более, чем на 40% превышает дебит, полученный для условий совместной работы 16 скважин линейного ряда.

Следует иметь в виду, что для участка I куста понижения уровня, исходя из реальной мощности горизонта, могут быть доведены до 18-20 м. В этом случае дебит только пробуренных 3-х скважин может быть доведен примерно до 70-80 л/сек. или 6-7 тыс. м³/сут.

3. Возможность привлечения поверхностных вод при эксплуатации водозабора.

Едва ли не самым важным обстоятельством, подтверждающим возможность получения на намечаемом участке нужного количества воды, является то, что грунтовые воды здесь теснейшим образом связаны с многочисленными озерами, речками, ручьями /оз. Пуни, оз. Клотичка, Краславка, р.р. Ликсна, Шальтуне и др./ . Они образуют разветвленную систему, которой в обычных условиях дренируются грунтовые воды. При эксплуатации же водозаборных скважин все эти озера, реки и ручьи будут служить источником питания водоносного горизонта. Самым мощным источником восполнения ресурсов, конечно, является р. Даугава, связь водоносного горизонта с которой выражена вполне отчетливо.

4. Качество воды. Воды намеченного к использованию горизонта в аллювиальных отложениях обладают слабой минерализацией /сухой остаток до 220 мгр/литр/. По типу своему они относятся к гидрокарбонатно-кальциевым, состав их в течение года не претерпевает существенных изменений.

Хотя в отдельных пробах обнаружено некоторое количество ам-

миана, нитритов и нитратов, но бактериологические исследования дали вполне благоприятные результаты: общее число колоний в I мл колеблется от 0 до 49, коли-тиф — более 300.

В целом, таким образом, грунтовые воды отвечают требованиям, предъявляемым к питьевым источникам. Следует, однако, иметь в виду относительно слабую их защищенность от возможного проникновения загрязнений. Поэтому организация тщательной санитарной охраны участка водозабора является важнейшей задачей. В отчете предусматривается создание зоны санитарной охраны общей площадью 5,8 км², что в общем представляется достаточным. Но необходимо контуры и размеры зоны санитарной охраны уточнить при проектировании водозабора и утвердить ее в органах санитарного надзора.

Суммируя сказанное, мы приходим к выводу, что представляемые запасы грунтовых вод на первом разведанном участке /участок А/ могут быть утверждены по предложению авторов, а именно:

по категории А — 6131 м³/сут.

" " В — 8869 "

Итого по категориям А+В = 15000 м³/сутки.

Кроме того авторами выделяется значительная площадь, прилегающая к разведанному участку с востока северо-востока, /участок В/, где предлагается утвердить запасы грунтовых вод по категории С₁ в размере 15 тыс. м³/сут. По аналогии с разведанным участком, эта величина обосновывается расчетами статических запасов /61,4 млн. м³/ и питания атмосферными осадками /15000 м³/сутки/. Дебит одиночной скважины, вычисленный по формуле Форштеймера, получился здесь равным около 700 м³/сутки. При этом приняты: коэффициент фильтрации 15 м/сутки, средняя мощность горизонта 12 м, и понижение уровня 7,5 м. Надо отметить, что расчет этот носит в значительной мере абстрактный характер: скважина не привязана к определенному пункту и исходные данные являются сугубо приблизительными, так как разведочных и опытных работ на участке почти не производилось.

Судя по геологической и гидрогеологической картам и сводным разрезам, иллюстрирующим эти карты на указанной территории условия хотя и сходные с условиями первого участка, но в целом все же менее благоприятны. Это определяется, во-первых, сокращением мощности водоносного аллювия и, во-вторых, большей его удаленностью от р. Даугавы, в связи с чем здесь ухудшаются условия восполнения запасов.

Предлагаемое авторами количество воды /15000 м³/сутки/ на рассматриваемом участке, по-видимому, можно будет получить и против утверждения этого количества по категории С_I особых возражений не имеется. Однако, для выбора более рационального по природным и технико-экономическим условиям водозабора необходимо в дальнейшем осветить также /и может быть даже в первую очередь/ территорию прилегающую к первому участку с юго-востока / в береговой полосе реки Даугавы, выше города/.

Наконец, авторами предлагается утвердить запасы поддействующим водозаборным скважинам, расположенным на территории города /участок Б/.

Как указывалось с самого начала, из всех водоносных горизонтов для нужд города в настоящее время добывается около 4300 м³/сут. По отдельным горизонтам отбор распределяется следующим образом:

Девонский горизонт	-	670 м ³ /сут.
флювиогляциальные межморенные отложения	-	2930 "
грунтовые воды в аллювиальных отложениях	-	670 "

Итого	-	4270 "

Это количество воды авторами относится к категории А, так как все скважины /всего 36 скважин/ находятся в эксплуатации в течение 1-6 лет.

Данные по скважинам представлены в таблице, где приведены сведения о понижениях уровня, расходах и химическом составе воды /последние, правда, не по всем скважинам/. Если таблица составлена по результатам обследования скважин и является достоверной /а по утверждениям авторов это так/, у нас не возникнет возражений против принятия предложения об утверждении запасов в размерах сов-

ременного водоотбора из скважин по категории А.

В заключение отметить, что в целом отчет заслуживает хорошей оценки.

ЭКСПЕРТ ГИЗ

/О.М. БОЧЕВЕР/

2/IV-1963 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по отчету "О результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения города Даугавпилс с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод".

Авторы: Колоколов Л.Ф.
Озолини В.П.
Шмельков А.И.

В отчете изложены результаты гидрогеологических исследований, проведенных с целью поисков и разведки источников водоснабжения г. Даугавпилс Латвийской ССР.

Работы выполнялись гидрогеологической партией Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР в период 1960-1962 гг. Подсчет эксплуатационных запасов произведен по состоянию разведанности на январь 1962 года. Оценка запасов подземных вод для водоснабжения г. Даугавпилс произведена впервые.

Работы выполнялись по решению городских организаций в соответствии с технико-экономическим докладом по водоснабжению г. Даугавпилс, разработанным "Латгипрогорстроем" в 1960 году.

Согласно этому докладу потребность города в воде составляет на 1965 год - 18000 м³/сут. и на 1980 г. - 32000 м³/сутки.

Существующее централизованное водоснабжение города базируется на использовании поверхностных вод реки Даугавы /водозабор производительностью 9000 м³/сутки/. Вода эта поступает только в центральные районы города и обеспечивает только 50% населения города, при этом фактическое потребление воды на 1 жителя центра города составляет около 100 л/сут. Остальные районы города обеспечиваются водой из одиночных шахтных колодцев и буровых скважин.

Такое состояние городского водоснабжения является достаточно убедительным обоснованием постановки разведочных гидрогеологических работ с целью изыскания дополнительных источников водоснабжения, проектирования и строительства водозаборных сооружений и водопровода для коренного улучшения водоснабжения г. Даугавпилс.

2.

Для решения этой задачи были проведены следующие работы:

Комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:25000	- 300 кв.км
Разведочное бурение	- 2281 пог.м
Откачки	- 1591 бр/см
Стационарные гидрогеологические наблюдения, геофизические работы, лабораторные, топографо-геодезические и др. работы	

Общая стоимость всех работ фактически составила 184,2 тыс. рублей, при сметной стоимости - 205,2 тыс. рублей.

К сожалению, авторы не дают сопоставления запроектированных и фактически выполненных работ. Поэтому судить о реальности достигнутой экономии - весьма затруднительно. Что касается стоимости 1 куб.м разведанной воды на 25-ти летний срок эксплуатации равна 0,13 коп., то она представляется несколько завышенной. Вызывают сомнение указанные в приложении № 1 капиталовложения на строительство централизованного водозабора. Эти капиталовложения, например, для первой очереди получаются почти в 20 раз меньше стоимости проведенных изысканий и равны всего 9,7 тыс.руб./?/.

Гидрогеологические работы проводились методически правильно, в два этапа: поиски с предварительной разведкой и детальная разведка.

Работами первого этапа достаточно хорошо изучены общие гидрогеологические условия района, позволившие достаточно обоснованно наметить перспективный водоносный горизонт и выбрать участок водозабора для детальной разведки.

Район изысканий расположен к северу от города Даугавпиле. Он охватывает долины рек Даугава и Лиена и водораздел между ними.

В геологическом строении района принимают участие комплекс дочетвертичных пород, представленных: песчаниками кембрия, известняками, глинами и мергелями ордовика, известняками силура и песчаниками с глинами и алевролитами девона. На различных горизонтах девонских отложений залегает мощный /до 200 м/ и пестрый по составу и генезису комплекс пород четвертичного возраста.

В толще палеозойских пород выделяются несколько водоносных горизонтов, из которых практическое значение как источник водоснабжения может иметь, так называемый, тартусско-салацкий водоносный комплекс среднего девона. Подземные воды этого комплекса приурочены и к песчанникам и пескам, залегают на глубине 58-115 м от поверхности земли. Мощность водоносных пород до 50 м. Воды пресные / до 360 мг/л/. Удельные дебиты скважин 0,65-0,75 л/сек. Воды этого горизонта эксплуатируются рядом одиночных буровых скважин.

В четвертичных отложениях практическое значение имеют межпластовые воды, приуроченные к межморенным флювиогляциальным песчано-гравийным отложениям и грунтовые воды аллювиальных террас.

Первый горизонт пластовых вод приурочен к флювиогляциальным разнозернистым гравелистым пескам, залегающим между II и III моренами. Он вскрывается на глубине 58-85 м от поверхности земли, мощность этого водоносного горизонта изменяется от 6,5 до 32 м. Воды пресные гидрокарбонатно-кальциевого типа, обладают напором. Удельные дебиты скважин изменяются от 1,4 до 2,8 л/сек. Границы распространения этого горизонта не выявлены.

Второй горизонт межпластовых напорных вод приурочен к крупнозернистым пескам и галечникам, залегающим между III и IV моренами. Площадь распространения полностью не выявлена. Мощность водоносных пород изменяется от 10 до 25 м. На отдельных участках, где IV морена залегает непосредственно на II морене - водоносный горизонт отсутствует. Дебиты скважин изменяются от 3,5 до 7,5 л/сек. при понижениях 1,5-14,0 м. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциевые.

Горизонт грунтовых вод заключен в аллювиальных отложениях надпойменных террас и флювиогляциальных отложениях. Он имеет широкое распространение в районе и является объектом детальной разведки.

Участок детальной разведки /проектируемый водозабор/ расположен на правом берегу р. Даугава севернее поселка Старый Форштадт в 4 км от центра города Даугавпилс на территории Даугавпилсского лесного массива.

Поверхность участка представляет собой площадки /останцы/ 2, 3 и 4 надпойменных террас р. Даугава, возвышающиеся над меженным уровнем реки соответственно на 9-11; 14-16 и 18-20 метров.

4.

Поверхность площадок неровная, изрезана старцами и осложнена прирусловыми валами и буграми незакрепленных, перевываемых песков.

К югу и западу от участка, в расстоянии примерно 3-5 км, протекает р. Даугава. На севере участка, примерно в 2,5 км от крайней разведочной скважины, протекает р. Ликсна. Между р. Даугава и участком / в расстоянии 0,5-1 км от него / расположены ряд озер / Пулю, Либиста, Адатина и др. / и протекают соединяющие отдельные озера речки / р. р. Черная, Адатина и др. За восточной границей участка / в расстоянии 2,0-2,5 км / расположено озеро Лиель Стропы.

На участке детальной разведки было пройдено 62 разведочные, опытные и наблюдательные скважины.

Всеми скважинами были вскрыты грунтовые воды аллювиальных отложений р. Даугава, представленные разномзернистыми песками с гравием и галькой. В северном и восточном направлениях гравелистые пески сменяются среднезернистыми и мелкозернистыми песками. Мощность водоносного горизонта изменяется от 13 до 48 м и в среднем составляет 15-20 м.

Водоупорными породами являются моренные суглинки мощностью до 7-10 и более метров. Водоупорного перекрытия водоносный горизонт не имеет.

Глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется в пределах от 1 до 13 метров.

Питание грунтовых вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и возможно путем подтока из низележащих межморенных водоносных горизонтов; в местах где в отдельных горизонтах морены имеются водопроницаемые "окна". Дренажируются грунтовые воды на западе р. Даугава и частично системой озер и соединяющих их речек, расположенных между р. Даугава и участком разведки.

На востоке между участком разведки и озером Лиель Стропы наблюдается четко выраженный водораздел грунтовых вод.

Режим грунтовых вод находится в тесной зависимости от климатических особенностей. Годовая амплитуда колебания уровня

грунтовых вод изменяется от 0,15 до 0,90 м. По общему содержанию растворенных веществ, грунтовые воды — ультра-пресные и пресные; минерализация их изменяется от 87 до 170 мг/л. Общая жесткость — от 1,57 до 2,68 мг/экв.л. По химическому составу грунтовые воды относятся к гидрокарбонатно-кальциевым. Вредных примесей обнаружено не было, при этом радиоактивные элементы и фенолы не определялись.

В санитарном отношении вода здоровая, но отмечаются признаки возможного загрязнения: наличие в некоторых пробах нитрит, нитрат ионов и аммония и высокая окисляемость /4,6-20,2 мг/л O при норме не более 3 мг/л O₂. а ~~некоторые показатели~~ ~~содержания~~

Характеристики качества поверхностных вод озер и рек в отчете не дано.

Для изучения фильтрационных свойств и производительности скважин на участке водозабора были проведены опытные откачки на 3-х кустах и откачки из одиночных скважин, расположенных между кустами. По данным этих откачек дебит скважин, вскрывающих грунтовые воды колеблется от 1,37 в скв. № 23 до 17,0 л/сек в скв. № 40, при понижениях, соответственно, 1,79 м и 5,32 м. Фактические понижения при откачках не превышали 5,5 м и составляли 1/3 /скв. 21, 22, 23/ - $\frac{1}{15}$ мощности вод горизонта. Удельные дебиты в этом интервале понижений имели колебание от 0,72 до 5,47 л/сек.

Восстановление уровней после откачек происходило довольно быстро / от 6-10 часов до 3-х суток/.

Коэффициенты фильтрации, подсчитанные по данным откачек по формулам Бабушкина, Гиринского и Дашки, оказались равными 8,9 - 48,2 м/сут., а водоотдача песков, подсчитанная по методу Н.И. Линдемана - 0,16-0,22.

Радиус влияния рассчитан ориентировочно по формуле Кусакина равным 120-330 л, /при максимально достигнутых понижениях/. По данным наблюдений в процессе откачки из скв. № 2 при понижении 3,4 м, радиус влияния оказался равным примерно 200-250 м.

Для определения взаимодействия скважин, на трех опытных кустах были проведены одновременные групповые откачки из 3 X и 2 X взаимодействующих скважин.

При расстоянии между взаимодействующими скважинами равными 90-110 коэффициенты снижения дебита скважин получились равными 0,04-0,17.

На одном кусте / скв. 45-46/ при достигнутых понижениях /до 4 м/ взаимовлияние скважин не наблюдалось.

По данным детальной разведки авторы произвели подсчет эксплуатационных запасов по проектируемому водозабору. Расчет произведен по формуле И.А. Чарного, преобразованной С.Н.Абрамовым.

По расчетной схеме водозабор принят в виде линейного ряда 15 совершенных скважин, расположенных по линии разведочных скважин № 54, 2, 1, 3 и 41. Расстояние между проектируемой скважинами 100 м, при расстоянии между разведочными скважинами от 90 до 800 м.

Значения расчетных параметров определены по данным разведки, достаточно обоснованы и приняты равными: средняя мощность водосного горизонта - 36,5 м, среднее значение коэффициента фильтрации 20 м/сут., что касается радиуса влияния, то он принят равным 700 м по аналогии с Рижским /?/ водозабором, однако доказательств обоснованности такой аналогии в отчете не дано.

Расчетный дебит водозабора определен равным 15000 м³/сут. К эксплуатационным запасам отнесен суммарный фактический расход всех скважин, пробуренных по линии водозабора в количестве 6131 м³/сут. К категории В отнесена расчетная производительность водозабора за вычетом запасов категории А, т.е. 15000 - 6131 = 8869 м³/сут.

В обоснование обеспеченности этих запасов, авторы приводят расчеты естественных динамических запасов по расходу подземного потока в сечении разведанного створа по инфильтрации и ориентировочные расчеты статических запасов воды в эксплуатационном пласте на площади разведанного участка.

Расчеты эти показывают обеспеченность восполнением вносимых на утверждение запасов категории А и В.

Кроме участка детально-разведанного водозабора авторы определили запасы категории C_1 , по так называемому, участку "В", прилегающему и проектируемому водозабору с северо-востока, и запасы по участку "Б" - по отдельным, одиночным эксплуатационным скважинам, расположенным в городской черте.

Запасы по участку "В" определены ориентировочным расчетом по дебиту одной скважины и суммарному расходу водозабора из 20 не взаимодействующих скважин, расположенных в 80 м от уреза реки /название реки не указано/. Расход этот в объеме $15000 \text{ м}^3/\text{сут}$ - вносится на утверждение по категории C_1 . Он обоснован в отчете расчетами естественных-динамических и статических запасов.

Запасы по участку "Б" определены по сумме расходов 37 эксплуатационных одиночных скважин, расположенных в различных частях города и отбирающих воду из различных водоносных горизонтов /тарту-салацкий водоносный горизонт девона, первый и второй мезоюрские горизонты, горизонты грунтовых аллювиальных вод/. В обоснование этих запасов приведена сводная таблица /табл. № 13/. расходов, понижений и качества воды по каждой из скважин и геологические разрезы по ним.

По существу проведенных работ и представленных на утверждение запасов возникают следующие соображения:

1. Запасы по детально разведанному участку водозабора достаточно обоснованы и могут быть рекомендованы к утверждению по авторским подсчетам.

2. Запасы категории C_1 по участку "В" можно принять в авторских подсчетах, хотя определены они весьма ориентировочно, без учета взаимодействия скважин и без показа на картах линии расчетного водозабора.

Сам участок перспективных запасов выбран, с моей точки зрения, не совсем удачно. Гораздо целесообразнее было бы оценить перспективу участков около р. Даугава / ближе к потребителю и благоприятнее условия восполнения/.

3. Запасы по участку "Б" определены по расходам одиночных скважин, расположенных по территории всего города. Скважины эти эксплуатируют различные водонесные горизонты. Данных о режиме эксплуатации в отчете не приведено. Как обычно наблюдается на практике скважины эти работают эпизодически, расходы по ним очень часто отражают производительность установленных в них насосов, а сами данные по расходам не всегда достоверны. Учитывая все это, а также то обстоятельство, что указанные скважины не включены в централизованный водопровод и расположены в городской черте, что создает затруднения с санитарной охраной, полагаю, что запасы по ним следует исключить из подсчетов, отметив в решении ГКЗ наличие этих скважин и их суммарную /ориентировочную/ производительность.

4. В отчетных материалах имеются некоторые невязки. Например, в тексте отчета приводится расчет линейного ряда из 16 водозаборных скважин, на чертеже 32 / карта зон санитарной охраны / показано всего 12 скважин и расположены они 2-ми группами /9 и 3/, а на разрезе /приложение 31/ показано 16 скважин.

Непонятно, с какой целью рассматривался вариант водозабора производительностью 12500 м³/сутки?

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

1. Внесенные на утверждение эксплуатационные запасы подземных вод для водоснабжения г. Даугапилиле рекомендуется утвердить в количестве:

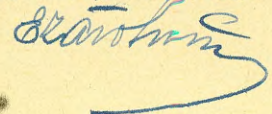
по категории А	-	6,1 тыс. м ³ /сут.	По участку проектируемого водозабора
" Б	-	8,9 "	
" С _I	-	15,0 "	По участку В.

2. Запасы категории А в количестве 4,3 тыс. м³/сутки, внесенные на утверждение по одиночным скважинам /37 скв./, расположенным по территории всего города, как было обоснованные из расчетов следует исключить.

3. Дальнейшие поисковые работы целесообразно проводить в непосредственной близости от р. Даугава, выше города.

4. Для эксплуатации водозабора следует использовать также скважины, расположенные за пределами водоз.

ЭКСПЕРТ ГКЗ



/Е. ЧАПОВСКИЙ/

" 4 " апреля 1963 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по технической проверке "Отчета о результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения города Даугавпилса с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод"

Авторы: Колонолов Л.Ф.
Озолиньш В.П.
Шмельков А.И.

Для расчета эксплуатационных запасов подземных вод в районе г.Даугавпилса авторами отчета определены следующие параметры: радиус влияния, коэффициент фильтрации, водоотдача, величина инфильтрации атмосферных осадков, мощность горизонта, уклоны потока подземных вод, модуль и коэффициент подземного стока.

Радиус влияния рассчитан авторами по эмпирической формуле Кусанина. Непонятно, однако, почему авторы не использовали для этих целей формулу Дюпюи для двух наблюдательных скважин; правда, в этом случае, ошибка ничтожна.

Коэффициент фильтрации рассчитан по формулам Дюпюи, Бабушкина и Бабушкина-Гиринского для скважин в безнапорном горизонте. Расчетные формулы выбраны авторами правильно. При расчете коэффициента фильтрации по центральной скважине авторы ввели поправку на величину скачка уровня по эмпирической формуле Абрамова. Думается, что подобную поправку вводить не следует, тем паче, что авторы не учитывают ее, когда производят расчет дебита скважин на значительное понижение. Если, таким образом, пренебречь этой поправкой, то среднее арифметическое значение коэффициента фильтрации в формулах Черного и Романова будет 16 м/сутки, а не 20 м/сутки, как принято авторами.

Водоотдача. Величина водоотдачи определена по методике, предложенной Биндеманом и сомнений не вызывает.

Инфильтрация определена по уравнению в конечных разностях для установившегося движения. Причем, авторы отмечают, что расчет носит приближенный характер, т.к. мощность водоносного горизонта неизвестна. Проверка расчетов осложнена тем, что в приложении 10, на стр.102 и в табл.9 не совпадают абс.отм. уровня воды, что не позволяет вычислить значения мощностей водоносного горизонта в 3-х сечениях не принятые в табл.9 доты.

Модуль подземного стока рассчитан, очевидно, с некоторым завышением, т.к. весь речной сток принят ими, как результат дренирования подземных вод. Несомненно, хотя условия для инфильтрации осадков на изученном участке и очень благоприятны, однако, какая-то пусть довольно малая часть расхода реки обеспечивается за счет поверхностного стока. Очень неудачным является то обстоятельство, что авторы не показали на картах контура бассейна рр. Шалтуне и Адагыне, что не позволяет произвести проверки величины площади бассейна, которая входит в формулу модуля подземного стока.

Мощность водоносного горизонта. В таблице № II приведены данные по расчету средней мощности водоносного горизонта. Неясно какие значения мощностей по скважинам приняты для расчета, т.к. величины указанные в табл. 7, II и в каталоге и журналах скважин в некоторых случаях разнятся /св. 45, 46, 56/. Очевидно, в расчет следовало заложить значения мощностей водоносного горизонта, соответствующие наименьшему стоянию уровня грунтовых вод.

Уклоны подземного потока. При проверке расчета величин уклона подземного потока обнаружена ошибка в расчете для блоков: II - по карте расстояние между изогипсами с отметками 93 и 100 м составляет 1000 м, в расчет принята величина 1150 м, и IV. Неверно вычислены уклоны по блокам V и VI, они соответственно равны 0,0044 и 0,0034.

Расчет статических запасов и эксплуатационных запасов на срок - 10 лет выполнены верно.

Расчет динамических запасов выполнен не строго по изогипсе, но авторами введена поправка путем умножения истинного уклона на косинус угла между плоскостью блока и направлением потока. Если учесть ошибки, полученные при расчете уклона потока по блокам V и VI, это уменьшит расходы по этим блокам соответственно грубо на 500 и 40 м³/сутки, ~~и~~ следовательно уменьшит на ту же цифру и суммарный расход потока.

Эксплуатационные запасы для участка А детальной разведки выполнены по формуле Черного-Абрамова, не учитывающей влияния контуров питания, за которые могут быть приняты цепи рек и озер, расположенных к востоку ^{и западу} от линии створа. Для сопоставления авторы приводят

расчет дебита одиночной скважины, расположенной между контурами питания и стока, и вводят поправку на взаимодействие. С приведенными расчетами можно согласиться, однако, интересно было бы дать расчет линейного ряда скважин, расположенного между двумя контурами питания. Кроме того, величину ^{в этих расчетах следует} коэфф. фильтрации ~~взять~~ без учета скачка уровня. Расчеты эксплуатационных запасов для участка В выполнены по формуле Форхгеймера без учета взаимодействия скважин. Однако, учитывая, что авторы относят эти запасы к категории C_1 , подтверждая их расчетами динамических запасов по инфильтрации, по модулю подземного стока и расчетами статических запасов, с предложениями авторов можно согласиться.

Подытоживая, можно сказать, что все расчетные формулы применены авторами обосновано, расчеты за исключением отдельных ошибок в арифметике произведены аккуратно и отчет может быть принят с хорошей оценкой.

Эксперт ГКЗ

Карулина

/КАРУЛИНА/

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДА ПО

экз. № 1

"Отчету о результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения города Даугавпилс с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод (по состоянию на январь 1962г.)"

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

Инв. № 03111

Дата 28 II 632

Авторы: КОЛОКОЛОВ Л.Ф.
ОЗОЛІНЬШ В. П.
ШМЕЛЬКОВ А. И.

Город Даугавпилс – третий по численности населения и промышленному значению город ЛССР. Быстрый рост промышленности в послевоенные годы вызвал значительный приток рабочей силы в город. Так если в 1946г. население Даугавпилса составляло около 35 тыс. человек, то по данным переписи 1959 года население города оставило уже 65,3 тыс. человек.

В связи с тем, что старая система водоснабжения не могла обеспечить растущей потребности города в питьевой воде, Даугавпилским Горкомом Партии и Городским Исполнительным комитетом было принято решение развернуть изыскательские работы по выявлению дополнительных источников водоснабжения. Проектным институтом "Латгипрогорстрой" был разработан ТЭД по водоснабжению города, в котором вариант водоснабжения за счет грунтовых вод был признан экономически выгодным и целесообразным. Гидрогеологические изыскания были проведены гидрогеологической партией Управления геологии и охраны недр при СМ ЛССР.

Участок изысканий расположен в Даугавпилском районе ЛССР. Местоположения участка определяется координатами $55^{\circ}58'С.Ш'$ и $26^{\circ}28' В.Д.$

По климатическим особенностям рассматриваемая площадь относится к зоне избыточной увлажненности. Среднегодовое количество осадков за многолетний период составляет 575мм.

51 ГНЗ
К. эк. № 8/с/67

Так как в гидрогеологическом отношении район был слабо изучен, потребовалось проведение значительных объёмов геологоразведочных работ, характеризующих^{ся} следующими цифрами:

1. Гидрогеологические работы - 66,4 тыс. рубл.
2. Разведочное бурение - 60,0 тыс. рубл.
3. Транспорт грузов и персонала - 22,0 тыс. рубл.
4. Геофизические работы - 6,4 тыс. рубл.
5. Горнопроходческие, опробовательские, лабораторные, топографо-геодезические, постройка временных зданий и сооружений, камеральные и др. работы - 29,4 тыс. рубл.

Суммарная стоимость всех работ в сметных ценах (форма №2) составила 184,2 тыс. руб.

В результате выполнения гидрогеологических работ в районе г. Даугавпилс установлен следующий геологический разрез (снизу - вверх):

Девонская система (Д), - сложена карбонатными и терригенными породами. Мощность их колеблется от 268м до 80м. Девонские отложения повсеместно перекрываются четвертичными отложениями, мощностью от 17 до 209м.

Резкие колебания мощности последних объясняются наличием в пределах рассматриваемой площади древней погребенной долины дочетвертичного возраста.

В толще девонских и четвертичных отложений выделяются следующие водоносные горизонты (снизу - вверх):

- 1) Тарту - салацкий водоносный комплекс среднего девона
- 1) первый водоносный горизонт межморенных отложений.
- 2) Второй водоносный горизонт межморенных отложений.
- 3) Горизонт грунтовых вод.

Наибольший интерес, с точки зрения возможной эксплуатации представляют: горизонт грунтовых вод и тарту-салацкий водоносный комплекс.

Весь комплекс геолого-разведочных работ был произведен в две стадии: первая - предварительная разведка, вторая - детальная разведка.

Детальной разведкой был изучен горизонт грунтовых вод.

Грунтовые воды, приурочены к аллювиальным отложениям III и IV ^Мнайдпойеженных террас. Водоносные породы представлены разнотерриториальными песками, местами с включением гравийно-галечникового материала. Водоупором являются моренные суглинки и лимногляциальные глины.

Глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от 0,94 до 13,10 м. ^{Питание их}осуществляется в основном за счёт питания их инфильтрации атмосферных осадков ($W = 280$ мм/год). При инфильтрации 280 мм/год на площади 21,31 км² (площадь уч.-дет. разведки) идет на накопление естественных запасов 6106800 м³/год или 16730 м³/сутки.

Режим - водозардельный (инфильтрационный), единственной расходной статьей баланса которого является подземный сток.

Разгрузка грунтовых вод осуществляется в озера Шуно, Адагыня, Зиргу, Трикарта, Гайшайс, Любиста и в небольшие реки впадающие в эти озера Модуль и коэффициент подземного стока характеризуются величинами 6,78 л/сек. км² и 58%.

Мощность водоносного горизонта колеблется от 12 до 48 м. (В среднем на участке проектируемого водозабора 36,5 м) Дебиты скважин колеблются от 3,7 до 17,0 л/сек при понижениях от 2,85 до 5,45 м. Уд. дебит колеблется от 0,72 до 5,47 л/сек.

По химическому составу грунтовые воды относятся к типу гидрокарбонатно-кальцевых. Минерализация их варьирует в пределах от 87,0 мг/л до 170,5

По степени жесткости, от 1,57 мг/экв. до 2,68 мг/экв, воды являются очень мягкими.

При максимально достигнутых при откачке понижениях, радиус влияния колеблется от 120м до 330м. Коэффициент снижения дебита составляет 7-17%. Коэффициент фильтрации для расчетов принят равным 20 м/сутки как средний по результатам полученным при откачках на опытных кустах.

Водоотдача, согласно расчетов, по данным откачек, равна 0,22.

Естественные запасы составляют:

статические 85.620824 м³
динамические 16312 м³/сут.

Эксплуатационные запасы подземных вод подсчитаны для участка детальной разведки (участок "А") в соответствии с установленными условиями и требованиями заказчика к количеству и качеству подземных вод и режиму их эксплуатации, применительно к намеченной схеме эксплуатации.

Поскольку водоотбор будет происходить в условиях ожидаемого стабильного эксплуатационного режима, производительность водозабора рассчитана исходя из теории установившегося движения подземных вод. Схема водозабора - линейный ряд взаимодействующих скважин. Параметры водозабора:

$$Q = 1000 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

$$S = 7 \text{ м}$$

$$a = 100 \text{ м}$$

$$R = 700 \text{ м}$$

$$K = 20 \text{ м/сутки}$$

$$n = 15 \text{ скв.}$$

$$r = 0,075 \text{ м}$$

$$H = 36,5 \text{ м}$$

Суммарная производительность 15.000м³/сут. категория А+В (А - 6131м³/сут., В - 8869м³/сут.). Категорийность запасов обосновывается данными групповых опытных откачек и расчетами естественных запасов подземного потока грунтовых вод.

По участку существующего водозабора (участок "Б") эксплуатационные запасы подземных вод, на основании официальных данных, представленных водопотребителями, определены в количестве 4270м³/сут.

Учитывая данные многолетней эксплуатации, подсчитанные запасы по этому участку отнесены к категории А.

Для участка "В", примыкающего непосредственно к участку детальной разведки и находящегося в одинаковых гидрогеологических условиях, запасы определены по аналогии с площадью участка детальной разведки. Эксплуатационные запасы (кат.С) по этому участку составляют $15.000\text{ м}^3/\text{сут}$. Таким образом на утверждение ГКЗ представляются эксплуатационные запасы по категориям А + В + С, в следующем количестве:

по А - $10400\text{ м}^3/\text{сут}$.

по В - $8870\text{ м}^3/\text{сут}$.

по С - $15000\text{ м}^3/\text{сут}$.

по сумме всех категорий - $34.270\text{ м}^3/\text{сутки}$

Указанные запасы полностью удовлетворяют потребность в воде, согласно ТЭД(а) на 1970г., где среднесуточный расход составляет 28000 м^3 , а максимальный $32000\text{ м}^3/\text{сут}$.

Для участка детальной разведки (участок "А") с заинтересованными организациями: Заказчиком - Отделом капитального строительства Даугавпилского горисполкома, ведущей проектной организацией - институтом "Латгипрогорстрой" и санитарно-эпидемиологической станцией г. Даугавпилса согласован вариант первой очереди водозабора и установлены зоны санитарной охраны. Стоимость разведки одного кубического метра воды (в сутки) определена с учетом расчетного срока водопотребления и составляет 0,13 коп.

Дальнейшие работы будут проводиться в направлении детального изучения межпластовых четвертичных и напорных девонских вод.

Составил:



/Л.КОЛОКОЛОВ/

Отп. 5 экз.
исп. Колоколов.
печ. № 9.
4.2.63г. ерт.