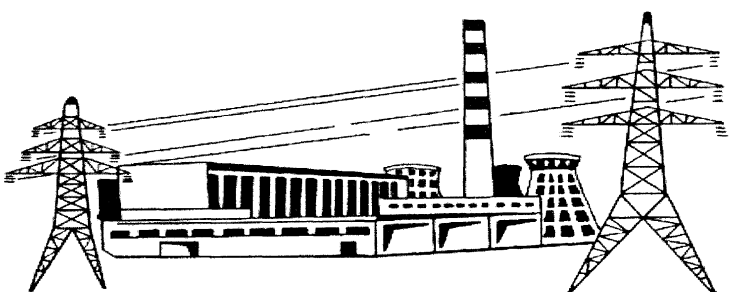
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ЗА РЕЖИМОМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА СТРОЯЩИХСЯ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-21.325-98



СПО

ОРГРЭС

Москва 1999

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ЗА РЕЖИМОМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА СТРОЯЩИХСЯ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-21.325-98

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 1999

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС" и Открытым акционерным обществом "Проектно-изыскательский институт Самарагидропроект"

Исполнители *В.П. ОСОЛОВСКИЙ* (АО "Фирма ОРГРЭС"),

А.Д.ЛАРИОНОВ и *Н.П. ЛАРИОНОВА* (ОАО "Самарагидропроект")

Утверждено Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 30.06.98

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

© СПО ОРГРЭС, 1999

Подписано к печати 20.12.99 Формат 60 × 84 1/8
Печать ризография Усл.печ.л. 4,2 Уч.-изд. л. 4,5 Тираж 400 экз.
Заказ № Издат. № 99083

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15

УДК 621.311

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ЗА РЕЖИМОМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА СТРОЯЩИХСЯ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-21.325-98
Введено впервые

Вводится в действие с 01.12.99

Настоящие Методические указания регламентируют порядок организации, проведения, обработки и анализа результатов наблюдений за режимом подземных вод на строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанциях, а также могут быть использованы на других энергообъектах, на которых требуется организация и проведение гидрогеологических режимных наблюдений для обеспечения надлежащего эксплуатационного и санитарно-технического состояния территории, зданий и сооружений.

Методические указания разработаны с учетом действующих правил технической эксплуатации электростанций и сетей, строительных норм и правил, государственных стандартов, а также опыта организации контроля за режимом подземных вод на тепловых электростанциях.

Настоящие Методические указания распространяются на персонал электростанций, занятый эксплуатацией зданий и сооружений, служб зданий и сооружений энергоуправлений, проектных и специализированных организаций, выполняющих данный вид работ.

С вводом в действие настоящих Методических указаний отменяется раздел по контролю за режимом грунтовых вод "Методических указании по наблюдениям за осадками фундаментов, деформациями конструкций зданий и сооружений и режимом грунтовых вод на тепловых и атомных электростанциях: МУ 34-70-084-84" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Под режимом подземных вод понимается процесс изменения уровня, расхода, температуры и химического состава подземных вод во времени и пространстве. Различаются естественный и нарушенный (искусственный) режимы подземных вод.

Естественным режимом считается такой, который обусловлен воздействием природных факторов: климатических, геоморфологических, гидрологических, гидрогеологических.

Нарушенный режим формируется под влиянием искусственных (техногенных) факторов: водопонижения в период строительства, планировки и застройки территории, утечек воды из коммуникаций и производственных емкостей, влияния создаваемых плотин, каналов, водохранилищ, других водоемов и т.п.

1.2. Для тепловых электростанций характерна высокая насыщенность территории водонесущими коммуникациями, неисправность которых приводит к значительным утечкам воды и, как следствие, к повышению уровня подземных вод и подтоплению подземных частей зданий и сооружений. Ухудшению гидрогеологической обстановки способствуют и такие факторы, как усиление дополнительной инфильтрации в грунт атмосферных осадков и утечек из-за нарушения условий поверхностного стока, связанного с планировкой и застройкой территории.

1.3. Повышение уровней подземных вод в процессе строительства и эксплуатации тепловых электростанций приводит к ухудшению несущей способности грунтов, что вызывает деформации зданий и сооружений.

Это предопределяет необходимость контроля за режимом подземных вод в строительный и эксплуатационный периоды.

1.4. Задачами наблюдений за режимом подземных вод на тепловых электростанциях являются:

1.4.1. Выяснение условий формирования естественного режима подземных вод (до постройки сооружений), уточнение гидрогеологических условий в районе водопонизительных работ в период строительства.

1.4.2. Прослеживание динамики уровней, температуры и химического состава подземных вод во времени.

1.4.3. Выявление взаимовлияния и взаимосвязи водоносных горизонтов друг с другом и с поверхностными водами.

1.4.4. Оценка характера и динамики взаимовлияния зданий, сооружений тепловых электростанций и поземных вод, в том числе: масштабов и причин обводнения грунтов и подтопления территории; агрессивности подземных вод к бетонным и металлическим конструкциям; загрязнения подземных вод под влиянием эксплуатации электростанций.

1.4.5. Разработка рекомендаций по использованию результатов наблюдений за режимом подземных вод для организации технического обслуживания и ремонта зданий, сооружений подземных водонесущих коммуникаций и технологического оборудования.

1.5. Контроль за режимом подземных вод производится на промплощадках, площадках гидротехнических сооружений, золо- и шламоотвалов по наблюдательным скважинам (пьезометрам), оборудованным на все водоносные горизонты, которые влияют на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений или подвергаются их воздействию. Контроль за режимом поверхностных вод, используемый для оценки их взаимовлияния и взаимосвязи с подземными водами, выполняется по водомерным постам, устанавливаемым на водоемах и водотоках.

1.6. Режимные наблюдения организуются до начала возведения тепловой электростанции и продолжаются в процессе ее строительства и эксплуатации. Период наблюдений до начала строительства должен составлять не менее одного гидрологического года.

1.7. Контроль за режимом подземных вод до начала строительства осуществляет организация, разрабатывающая проект тепловой электростанции. Одновременно с проектами первоочередных строительных работ она разрабатывает проект организации гидрогеологических режимных наблюдений. При разработке проекта учитываются требования Правил технической эксплуатации [27], настоящих Методических указаний, а также специфика местных технопрородных условий. Затраты по контролю за режимом подземных вод включаются в сметную стоимость строительства.

1.8. Наблюдения за режимом подземных вод осуществляются специальной гидрологической службой (специалистом), действующей в составе дирекции тепловой электростанции в строительный период и в процессе эксплуатации. Гидрогеологическая служба систематически производит обобщение результатов наблюдений в целях выявления изменения гидрогеологической обстановки на промплощадке, ее влияния на здания и сооружения и использования материалов наблюдений для технического обслуживания и ремонта подземных частей сооружений тепловой электростанции.

При необходимости к работам по обобщению результатов режимных наблюдений и разработке рекомендаций привлекаются специализированные организации системы РАО "ЕЭС России" или Минтопэнерго Российской Федерации.

1.9. Акционерное общество энергетики и электрификации производит оперативный контроль за деятельностью гидрогеологической службы тепловой электростанции.

1.10. Генеральная проектная организация осуществляет авторский надзор за гидрогеологическими режимными наблюдениями в процессе строительства и эксплуатации тепловых электростанций. По результатам режимных наблюдений при необходимости производится корректировка проектов зданий и сооружений тепловых электростанций.

1.11. На каждой тепловой электростанции разрабатывается инструкция по контролю за режимом подземных вод с учетом местных технопрородных условий и требований настоящих Методических указаний.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ СТАЦИОНАРНОЙ СЕТИ

2.1. Для определения состава и местоположения сети наблюдательных скважин производятся отбор, систематизация и анализ архивных материалов изысканий (инженерно-геологических, гидрологических, топографических), проведенных на участке тепловой электростанции, а также натурное обследование участка. Скважины стационарной сети проектируются с учетом геологического строения, гидрогеологических условий и размеров территории тепловых электростанций, а также с учетом назначения и компоновки зданий и сооружений.

2.2. При размещении скважин и определения их количества учитывается следующее:

2.2.1. Скважины следует рассредотачивать по всей территории и располагать по поперечникам, чтобы по результатам режимных наблюдений можно было построить гидрогеологические разрезы.

2.2.2. Для выяснения условий формирования подземных вод часть скважин должна располагаться в областях их питания и дренирования (разгрузки), в том числе в местах возможных утечек производственных вод (градирни, бассейны накопителей отходов, насосные станции, мазутохранилища, главный корпус, здания водоподготовки и др.). Скважины устанавливаются вокруг этих объектов (рис. 1 и 2).

2.2.3. Если источники питания подземных вод находятся вне территории тепловой электростанции, то часть скважин размещается между объектами электростанции и этими источниками для оценки влияния последних на гидрогеологические и гидрохимические условия территории.

2.2.4. Наблюдательные скважины устанавливаются на два или три водоносных горизонта.

Наибольшее количество скважин оборудуется на первый от поверхности водоносный горизонт, грунтовые воды которого оказывают непосредственное влияние на подземные части зданий и сооружений (подтопление, агрессивное воздействие) и сами подвергаются воздействию объектов тепловой электростанции (загрязнение, повышение уровней и температуры).

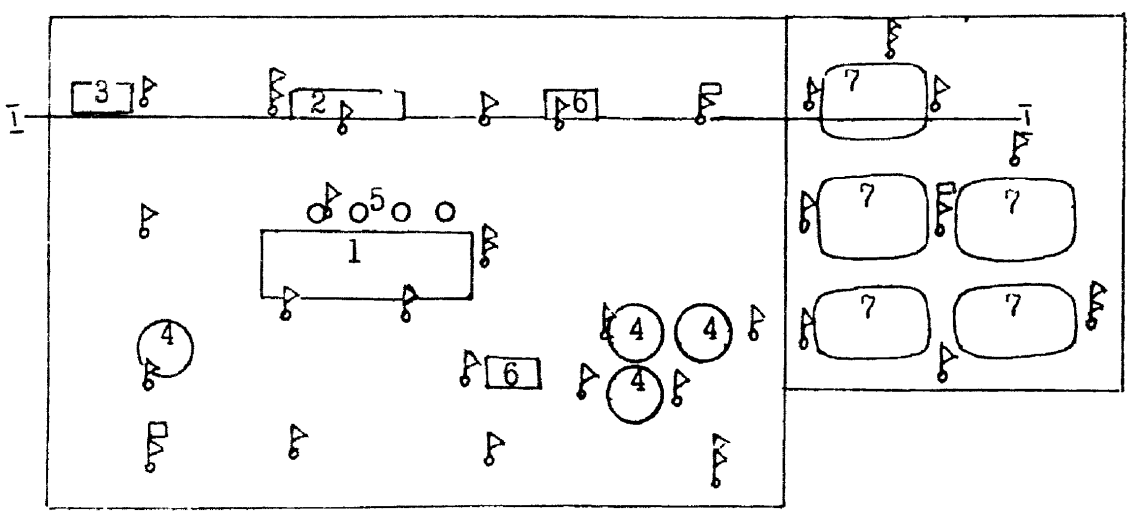


Рис. 1. План размещения скважин на промплощадке тепловой электростанции:

1 – главный корпус; 2 – ВПУ; 3 – насосная станция; 4 – градирни; 5 – дымовые трубы; 6 – масло- и мазутохозяйство;

7 – шламонакопители; – скважины, установленные на первый от поверхности водоносный горизонт; – парные скважины, установленные на первый и второй водоносные горизонты; – парные скважины, установленные на первый

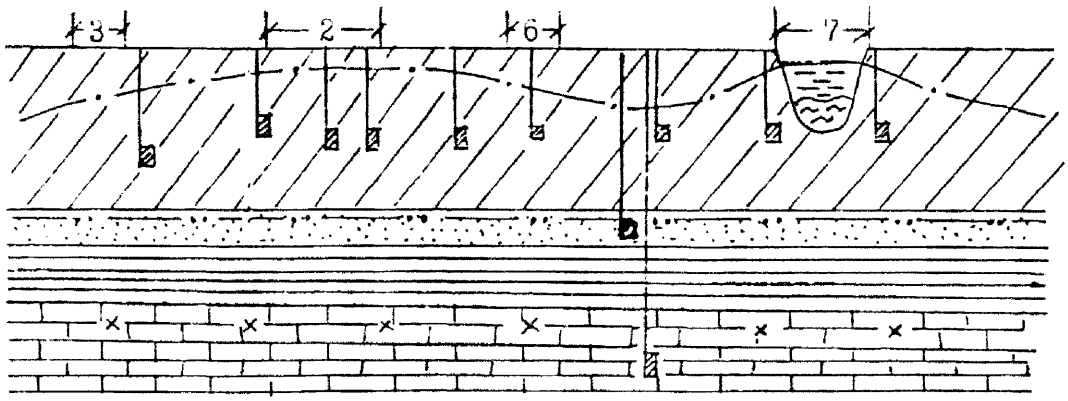


Рис. 2. Схематический геолого-гидрогеологический разрез I:

2, 3, 6, и 7 – сооружения (см. рис. 1); – скважина и интервал установки фильтра; – суглинки; – пески; – глины; – известняки; – шламовый осадок; – уровень подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта (в покровных суглинках); – уровень подземных вод второго от поверхности водоносного горизонта (в песках); – уровень подземных вод третьего от поверхности водоносного горизонта (в известняках)

Скважины на второй и третий водоносные горизонты устанавливаются для оценки их взаимовлияния в период строительства и эксплуатации с объектами тепловой электростанции и грунтовыми водами первого от поверхности водоносного горизонта (подтопление, дренирующее воздействие, загрязнение).

Установка скважин на нижние горизонты становится также обязательной, если подземные воды этих горизонтов служат источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения.

2.3. Количество наблюдательных скважин на промплощадках определяется с учетом вышеприведенных требований, а также местных техноприродных условий. Опыт многолетних режимных наблюдений на промплощадках тепловых электростанций II и III категорий (мощность от 250 до 1500 кВт) показал, что количество скважин варьируется от 25 до 80 при площади территории от 30 до 100 га, т.е. на 1 га приходится по 0,6-1,7 скважины. Из них 70-90% установлено на первый от поверхности водоносный горизонт, а остальные – на второй и третий, в том числе на третий горизонт – единичные скважины, по 1-3 на каждой промплощадке.

Формирование сети наблюдательных скважин производится поэтапно: в начале строительства тепловой электростанции сеть составляет примерно половину общего количества скважин; в процессе эксплуатации производится сгущение сети в местах ухудшения гидрогеологической обстановки, в частности на участках подтопления территории и развития подземных вод с агрессивными свойствами.

2.4. Размещение скважин режимной сети на участках гидротехнических сооружений тепловых электростанций принимается в соответствии с рекомендациями [33].

2.5. Создание сети наблюдательных скважин должно предусматриваться в генеральном плане строительства с учетом того, чтобы они не мешали производству строительных работ и были сохранены для наблюдений в процессе эксплуатации. В случае уничтожения скважины должны быть восстановлены.

2.6. Бурение для установки скважин должно сопровождаться геологической документацией, в том числе послойным описанием литологии грунтов, наблюдениями за появлением уровней подземных вод, отбором проб грунта для определения физических свойств и воды на исследование химического состава. По данным геологической документации скважин уточняется конструкция пьезометра, в частности длина и интервал установки фильтра, грансостав фильтровой обсыпки и др. При этом следует руководствоваться рекомендациями [20], [21] и настоящих Методических указаний.

2.7. Наблюдательная скважина состоит из фильтровой колонны труб, затрубной обсыпки фильтра, кондуктора и ограждения (рис. 3).

2.7.1. Фильтровая колонна состоит из фильтра, отстойника и надфильтровой глухой трубы. Для изготовления колонны используются трубы диаметром 73 – 108 мм. Меньшие диаметры не рекомендуются из-за невозможности использования оборудования, применяемого при прокачке скважин, и из-за уменьшения сроков их эксплуатации, связанного с заилением фильтров, трудностью их чистки и ремонта.

2.7.2. Фильтр представляет собой перфорированную трубу со скважностью 15 – 20%, обернутую сеткой и обсыпанную по внешней поверхности песком или гравием. Длина фильтра 2 – 3 м, отстойника – 1 м. Материал обсыпки выбирается в соответствии с рекомендациями [21] и [30]. Для сыпучих и связных водоносных пород средний диаметр материала обсыпки должен быть в 8-12 раз больше среднего диаметра породы в интервале установки фильтра. Для суглинков в качестве фильтровой обсыпки применяются чистые мелко- и среднезернистые пески, а для песков – обсыпка из гравия. Толщина обсыпки делается не менее 50 мм. С учетом этого диаметр бурения скважин составляет 219 – 273 мм. По высоте скважины обсыпка устраивается в интервале от низа отстойника до отметки на 2 м выше верха фильтра. На практике чаще всего обсыпается вся фильтровая колонна скважины – от забоя до глиняного замка.

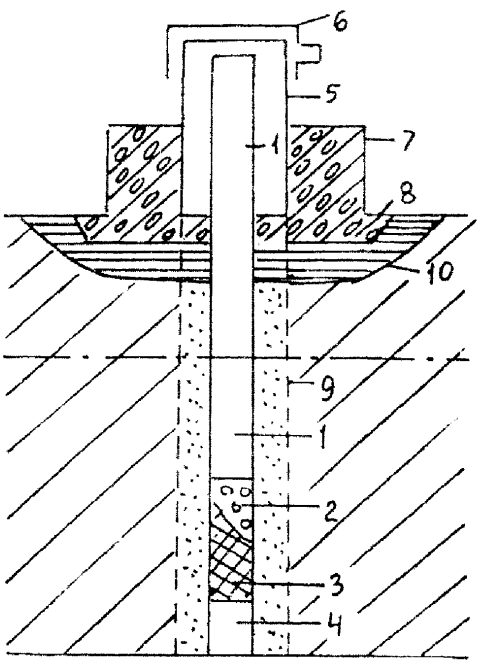


Рис. 3. Конструкция наблюдательной скважины:
1 – надфильтровая глухая труба; 2 – фильтр – перфорированная труба; 3 – сетка фильтра; 4 – отстойник; 5 – кондуктор; 6 – крышка; 7 – ограждение; 8 – бетонный оголовок; 9 – обсыпка из песка; 10 – глиняный замок; – уровень подземных вод; – бетон; – суглинок

2.7.3. При установке наблюдательной скважины на второй и третий от поверхности водоносные горизонты изоляция между горизонтами обеспечивается с помощью пенькового сальника, разжимаемого колонной труб, а также с помощью заливки в затрубное пространство над сальником глинистого или глинисто-цементного раствора.

2.7.4. Наземная часть наблюдательных скважин оборудуется кондуктором из труб диаметром 150 – 168 мм высотой 1 – 1,2 м, нижняя часть которого закрепляется бетонным оголовком, а верхняя имеет крышку с замком. Для предохранения скважины от просачивания по затрубному пространству дождевых и талых вод под бетонным оголовком устраивается глиняный замок толщиной 0,3 – 0,5 и диаметром 0,7 – 0,8 м.

2.8. После установки наблюдательной скважины производится прокачка фильтра от глинистых частиц путем кратковременной откачки (оттартовки) воды с помощью насоса или желонки. После окончания прокачки проводятся наблюдения за восстановлением уровня в скважине до статического.

2.9. На каждую скважину составляется паспорт (форму и пример заполнения см. в приложении 1), в котором указываются ее координаты (в строительной сетке), абсолютные отметки устья скважины и верха кондуктора, геологический разрез, сведения о подземных водах, данные о грансоставе и физических свойствах грунтов, химическом составе подземных вод, конструкции наблюдательной скважины, дата ее установки. В процессе эксплуатации паспорт пополняется данными о нивелировках скважины, изменениях в ее конструкции и наземном оборудовании, чистках и ремонте скважины, отборах проб воды на химический анализ.

2.10. Для оценки взаимовлияния поверхностных и подземных вод на всех водоемах

и водотоках территории тепловой электростанции устанавливаются водомерные посты, состоящие из 2 — 4 трубчатых свай высотой 0,7 — 1,0 м. Сваи устраиваются на разных высотах относительно уреза воды и размещаются таким образом, чтобы можно было контролировать изменение уровня воды в водоеме (водотоке). С помощью инструмента определяется абсолютная отметка верха каждой сваи.

3. ПРОИЗВОДСТВО И ДОКУМЕНТАЦИЯ РЕЖИМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

3.1. Контроль за режимом подземных вод включает наблюдения за уровнем, температурой и химическим составом воды.

3.2. С помощью наблюдений выявляется влияние на режим подземных вод следующих факторов:

3.2.1. Строительства и эксплуатации зданий и сооружений электростанции.

3.2.2. Внешних техногенных факторов.

3.2.3. Поверхностных водоемов на территории электростанции и вблизи нее.

3.2.4. Сезонных, годовых и многолетних изменений климата.

3.3. Уровни подземных вод в наблюдательной скважине измеряются в межень не реже 1 раза в месяц, а в весеннее время и периоды интенсивных и затяжных дождей — не реже 1 раза в 7 — 10 дн. Частота наблюдений увеличивается также во время активного влияния на уровни подземных вод техногенных факторов, например аварийных утечек воды из коммуникаций, проведения дренажных мероприятий и др. Учащенные наблюдения уровней в таких случаях производятся в скважинах, расположенных в зоне влияния техногенного фактора.

В карстовых зонах и в случае просадочных грунтов контроль за режимом подземных вод должен быть организован по специальным программам по согласованию с генеральной проектной организацией.

3.4. Очередные измерения уровней выполняются по всей сети наблюдательных скважин на территории тепловой электростанции в течение у одного дня, в крайнем случае — двух дней.

3.5. Уровень воды в скважине измеряется от верха трубы наземной части скважины. Для измерения используются электрические уровнемеры или рулетки со стальной лентой и хлопушкой на конце. Глубина уровня при измерении электроуровнемером фиксируется по отклонению стрелки на шкале индикатора, а при измерении рулеткой — по хлопку в момент удара хлопушки о поверхность воды в скважине. Измерение уровня производится два раза подряд: если второй раз получается другой результат, то двукратное измерение повторяется снова. Точность измерения уровня указанными приборами составляет 1 — 3 см в зависимости от глубины его залегания.

Результаты измерений заносятся в полевой журнал (форму и пример заполнения см. в приложении 2), в котором уровни воды вычисляются с учетом поправок измерительного инструмента и высоты наземной части скважины. Затем данные наблюдений в глубинах и абсолютных отметках заносятся в таблицу измерений уровней грунтовых вод (форму и пример заполнения см. в приложении 3) и на графики колебания уровней (рис. 4). Составление таблиц и графиков необходимо для контроля правильности измерений и слежения за динамикой уровней в ходе наблюдений.

3.6. Измерения уровней воды в поверхностных водоемах и водотоках на территории тепловой электростанции по водомерным постам производятся одновременно с измерениями уровней подземных вод в скважинах и с той же частотой. Уровень воды в водоеме измеряется от верха свай или других точек с помощью металлической рулетки или рейки, имеющей сантиметровые деления. Точность измерения ±2 см.

3.7. Температура подземных вод определяется с помощью "ленивого" или другого термометра, опускаемого в скважину на металлической рулетке или тросе на глубину 1 — 2 см ниже уровня воды. Время выдерживания термометра в воде определяется в процессе режимных наблюдений. В зависимости от чувствительности термометра оно варьирует от 5 до 15 мин. Отсчет по термометру берется сразу после его подъема с погрешностью до 0,5°С.

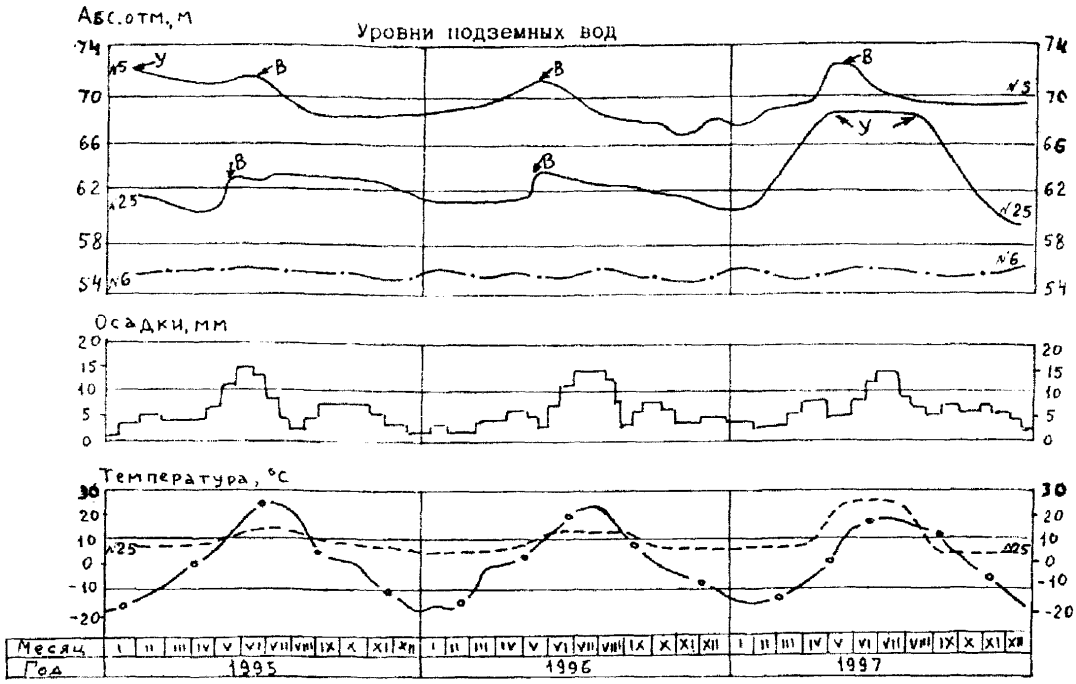


Рис. 4. Типовые графики колебания уровней и температуры подземных вод:

– скважины № 5 и 25, установленные в четвертичных суглинках; на уровни подземных вод влияют весеннее снеготаяние (В) и утечки из коммуникаций (У); – скважина № 6, установленная на второй водоносный горизонт, в неогеновых песках; влияния утечек и снеготаяния не выявляется; – атмосферные осадки; – температура подземных вод в скважине № 25; – среднесуточная температура воздуха

Измерения температуры выполняются одновременно с измерением уровня грунтовых вод не реже 4 раз в год (по сезонам). В отдельных случаях производятся учащенные измерения температуры, например при внезапном повышении уровней подземных вод, вызванном утечками производственных вод. В этих случаях контроль за температурой подземных вод помогает установить источник утечек.

Одновременно с температурой подземных вод измеряется температура воды в поверхностных водоемах на территории тепловой электростанции и температура воздуха. При необходимости (в случаев больших утечек воды) измеряется также температура воды в водонесущих коммуникациях в зоне утечек.

Результаты измерений температуры заносятся в полевой журнал (см. приложение 2), затем в специальную таблицу (форму и пример заполнения см. в приложении 4) и наносятся на графики (см. рис. 4).

3.8. Для выявления зависимости режима подземных вод от климатических факторов на тепловой электростанции должны быть данные по температуре воздуха (ежедневные значения) и атмосферным осадкам (суммы за каждый месяц). Эти данные предоставляются органами Росгидромета либо определяются путем организации наблюдений собственными силами.

3.9. Контроль за химическим составом подземных вод по наблюдательным скважинам производится в целях выяснения влияния подземных вод на подземные части зданий и сооружений (агрессивность к бетонным и металлическим конструкциям) и изменение физико-механических свойств грунтов оснований, а также влияния тепловой электростанции на санитарное состояние подземных водоносных горизонтов.

На крупных накопителях отходов и других возможных источниках подтопления (золошлакоотвалах, шламоотвалах, водоподготовительных установках, мазутохранилищах и др.) должен быть обеспечен химико-аналитический контроль с периодичностью 1 раз в полгода. Полученные данные анализов должны передаваться территориальной геологической организации.

3.10. Отбор проб из скважин на химический анализ производится два раза в год: в меженный период и весной. При необходимости, например когда нужно проследить влияние отдельных сооружений на химический состав подземных вод, пробы воды отбираются каждый квартал или даже чаще из скважин, расположенных вблизи этих сооружений.

3.11. Перед отбором пробы делается кратковременная откачка воды из наблюдательной скважины. Ее назначение — изъятие загрязненной и застоявшейся воды и вызов притока свежей воды из водоносных горизонтов. Количество откачанной жидкости — 2-3 объема столба воды в скважине. После откачки производится восстановление уровня. Время восстановления обычно составляет от нескольких минут в породах с хорошей водопроницаемостью до 2-3 сут в связных грунтах, отличающихся слабой водоотдачей.

3.12. Проба воды отбирается с помощью водоотборника (батометра) с глубины не менее 1-2 м ниже уровня воды в скважинах и с глубины 0,3-0,5 м в поверхностных водоемах. В исключительных случаях при отсутствии батометра допускается использование желонки для отбора пробы. Извлечению из скважины воду заливают в бутылки или другие стеклянные или пластмассовые емкости с хорошо подогнанными пробками или крышками. Обязательным условием является чистота водоотборника, посуды и пробок.

3.13. Объем пробы воды должен быть не менее 4 л. Часть пробы объемом около 2 л, предназначенная для выполнения общего химического анализа, отбирается без консервантов. Остальная часть отобранной пробы наливается в пять сосудов, в каждый из которых предварительно помещается консервант. Цель консервации — удержать в растворе нестойкие компоненты, поскольку химический анализ выполняется не сразу после отбора; пробы должны храниться некоторое время в лаборатории. Для консервации агрессивной углекислоты применяется стандартный порошок карбоната кальция, железа — буферный раствор из уксуснокислого натрия и уксусной кислоты, фенолов — порошок едкого натрия или калия, нефтепродуктов — раствор четыреххлористого углерода, сероводорода — раствор уксусно-кислого кадмия. Объем сосуда с консервантом для сероводорода равен 100 или 250 мл, а с консервантами остальных указанных компонентов — 500 мл.

Каждая проба отобранной воды сопровождается этикетками (приложение 5), которые прикрепляются к сосудам. Пробы сдаются в химическую лабораторию по ведомости (форму и пример заполнения см. в приложении 6) и до производства анализа хранятся в прохладном помещении.

3.14. Химическими анализами определяются компоненты, необходимые для выявления агрессивного воздействия воды на бетонные и металлические конструкции в соответствии с требованиями государственных стандартов [3], строительных норм и правил [13], а также для выяснения влияния работы тепловых электростанций на санитарное состояние подземных вод в соответствии с требованиями природоохранительного законодательства, санитарных правил и норм [6]-[9]. Перечень обязательных определяемых химических компонентов приведен в приложении 7. При необходимости определяются дополнительно и другие компоненты, предусмотренные [7]—[9], например в случае, если ниже тепловой электростанции по течению потока подземных вод имеется подземный водозабор, используемый для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

3.15. Химический анализ проводится по методикам, установленным действующими нормативными документами (см. приложение 7).

3.16. По результатам химического анализа вычисляется содержание ионов (мг/л; мг-экв/л; %-экв). Сумма анионов и катионов в отдельности должна составлять 100%-экв.

Результат каждого анализа заносится на карточку химического анализа воды (приложение 8).

4. КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ И РЕМОНТ СКВАЖИН СТАЦИОНАРНОЙ СЕТИ

4.1. Результаты гидрогеологических наблюдений достоверны и ценны только в том случае, если наблюдательная сеть, измерительная аппаратура и приборы в полной исправности. Это зависит от своевременного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту скважин и водомерных постов.

4.2. Проверка работоспособности наблюдательных скважин производится 2 раза в год. Для этого делается контрольный промер глубины дна отстойника фильтра (форму и пример заполнения полевого журнала см. в приложении 9), который сопоставляется с результатом аналогичного промера, произведенного сразу после установки скважины. По разнице в глубине дна определяются наличие и степень засорения отстойника и фильтра песком и илом.

Если контрольный промер дна скважины покажет наличие засоренности, производится его чистка путем кратковременной откачки (оттартовки) воды с помощью желонки — небольшой трубы длиной от 0,5 до 1,5 м с шаровым обратным клапаном у дна и ушком вверху трубы, утроенным для крепления троса. Желонка опускается на максимально возможную глубину, после чего производится ее дву- или трехкратный подъем и спуск в пределах нижней части пьезометра для взбалтывания песка и ила в воде, а затем желонка поднимается на земную поверхность и из нее выливается вода со взвешенными в ней частицами грунта. Для полной очистки пьезометра нужно оттартать 2—3 объема находящейся в нем воды. После окончания оттартовки производится повторный промер глубины дна отстойника для проверки качества чистки. В случае если чистка не дала нужного эффекта, делается повторная оттартовка 2-3 объемов воды, после чего снова измеряется глубина скважины. Данные по оттартовке заносятся в таблицу (форму и пример заполнения см. в приложении 10).

4.3. Проверка работоспособности наблюдательных скважин, установленных в сухих, необводненных грунтах, производится путем налива воды в скважину и слежения за ее снижающимся уровнем. Установка скважин в сухие грунты практикуется на многих тепловых электростанциях для выделения обводненных зон и прослеживания их динамики на территории ТЭС.

4.4. Контрольная нивелировка скважин производится один раз в год для проверки высотного положения "точки нуля" в связи с возможными осадками или наклоном трубкондукторов. При нивелировке определяются абсолютные отметки устья скважины (земли) и верха трубы, от которого производятся измерения уровней. Результаты нивелировки сравниваются с данными предыдущей высотной привязки.

4.5. Для поддержания в рабочем состоянии наблюдательной сети два раза в год проводится ее детальный осмотр с составлением акта обследования сети. В соответствии с актом определяются объем и виды текущего и капитального ремонта скважин и водомерных постов.

4.6. К текущему ремонту относятся покраска кондукторов и ограждений, ремонт и замена замков и крышек, восстановление надписей нумерации наблюдательных точек, чистка фильтровых колонн от ила и песка. Капитальный ремонт включает в себя замену бетонных оголовков, кондукторов и ограждений, восстановление уничтоженных скважин и водомерных постов, в том числе перебурку скважин, забивку новых свай водопостов.

4.7. Ежегодно после выполнения ремонта составляется перечень работ по техническому обслуживанию наблюдательной сети скважин и водомерных постов (форму и пример заполнения см. в приложении 11).

5. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ

5.1. Камеральная обработка результатов наблюдений за режимом подземных вод заключается в составлении таблиц, альбомов, графиков, гидрогеологических разрезов и карт, информационных справок и годовых отчетов. Часть материалов камеральной обработки составляется и пополняется в ходе наблюдений (таблицы, альбомы, графики, информационные справки), а остальные материалы — в конце годового цикла режимных

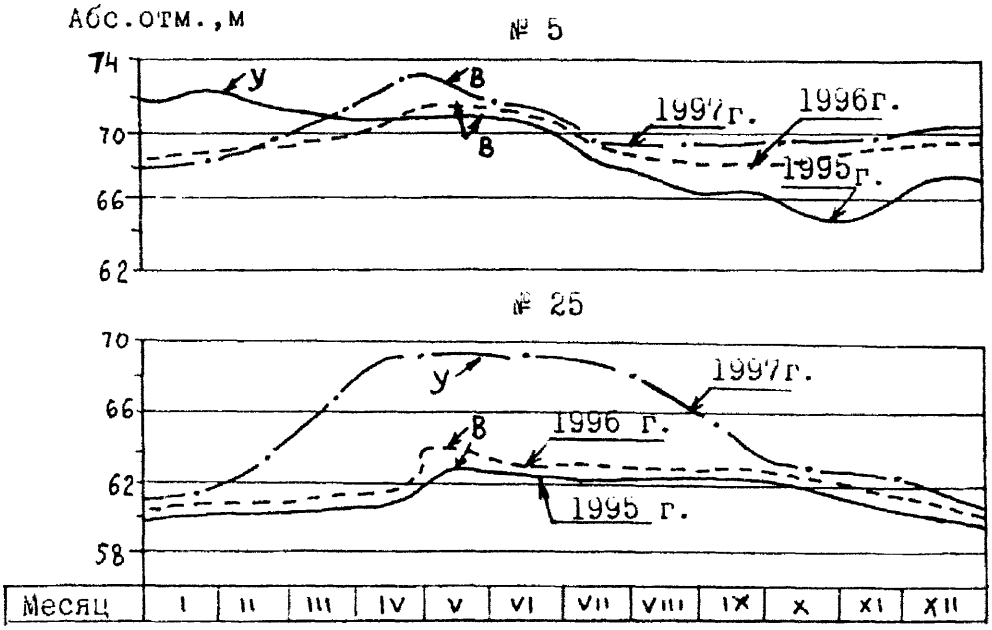


Рис. 5. Совмещенные графики колебания уровней подземных вод (по Осипову В.Н.)

Примечание. На уровни подземных вод влияют утечки из коммуникаций (У) и весеннее снеготаяние (В)

наблюдений, после анализа и систематизации полученных данных.

5.2. Результаты контроля за уровнями воды в наблюдательных скважинах и поверхностных водоемах сразу после измерений заносятся в таблицу (см. приложение 2) и на графики (см. рис. 4). В эту же таблицу заносятся данные контрольных измерений глубины фильтровой колонны и дна отстойников. Графики должны охватывать весь период режимных наблюдений начиная с момента установки скважин. Это необходимо для прослеживания динамики уровней во времени и оценки влияния различных факторов (в том числе сооружений тепловой электростанции) на гидрогеологическую обстановку. Одновременно составляются графики колебания уровней воды в поверхностных водоемах и водотоках на территории тепловой электростанции для оценки гидравлической связи поверхностных и подземных вод.

На каждом листе графиков кроме уровней воды показывается температура воздуха и количество месячных атмосферных осадков.

Для большей наглядности изменения уровней в одной и той же точке территории во времени кроме обычных графиков строятся совмещенные графики колебания уровней подземных вод (рис. 5).

5.3. Зеркало грунтовых вод первого от поверхности водоносного горизонта, изображается в виде карты гидроизогипс, представляющей собой линии равных абсолютных отметок (рис. 6). С помощью гидроизогипс определяется направление потока подземных вод, его уклон, места куполовидных поднятий воды, указывающие на наличие сосредоточенной подпитки подземных вод вследствие утечек из коммуникаций или по другим причинам.

Сечение гидроизогипс и масштаб карт выбираются в зависимости от уклона потока подземных вод и размеров территории. Наиболее распространенными масштабами карт для промплощадок тепловых электростанций являются 1:100; 1:2000; 1:5000, а сечение гидроизогипс на этих картах — через 0,5 и 1 м.

Ежегодно составляются две карты гидроизогипс: на момент наиболее высокого положения грунтовых вод (обычно после весеннего снеготаяния) и наиболее низкого их положения, в меженный период. Даты максимального и минимального уровней определяются по таблице и графикам коле-

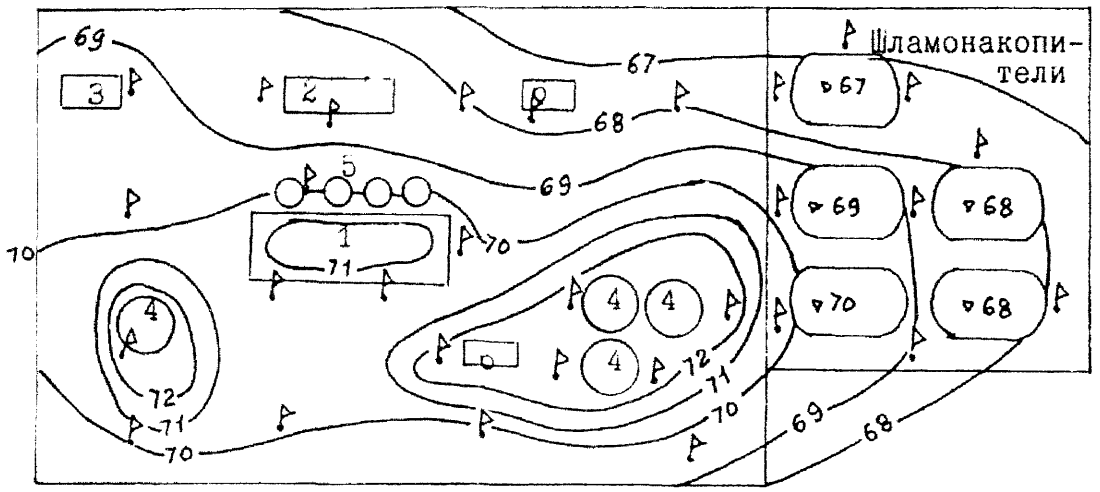


Рис. 6. Карта гидроизогипс грунтовых вод в четвертичных суглинках (по состоянию на 14 мая 1997 г.):

– скважина на грунтовые воды в суглинках; 68 – абсолютные отметки уровня воды в шламонакопителях;

70 – гидроизогипса в абсолютных отметках (сечение через 1 м); 1-6 – см. рис. 1

бания уровней грунтовых вод. При необходимости составляются дополнительные карты гидроизогипс, например в случае резкого повышения или понижения уровней грунтовых вод, вызванных природными или техногенными факторами (продолжительные интенсивные дожди, аварийные утечки воды из коммуникаций, дренажные мероприятия).

Кроме карт гидроизогипс составляются карты изолиний глубин залегания грунтовых вод от естественной или планировочной поверхности. Глубины вычисляются как разность между отметками земли и отметками зеркала грунтовых вод при наложении топографического плана на карту гидроизогипс того же масштаба. Сечение изолиний глубин подземных вод выбирается через 0,5 или 1 м. Карта с изолиниями глубин используется для выделения подтопленной территории.

Для локальных участков территории тепловой электростанции, где наблюдается изменение гидрогеологической обстановки вследствие дренажных мероприятий, аварийных утечек и других причин, могут составляться карты изменения уровней грунтовых вод. При этом у скважин на карте показываются абсолютные значения изменений (в метрах): со знаком плюс – в случае повышения уровней и со знаком минус – при понижении уровней по сравнению с уровнями на момент до начала действия фактора, изменившего гидрогеологическую обстановку. Затем проводятся изолинии значений изменения уровней и определяется скорость осушения (обводнения) исследуемого участка.

5.4. При достаточном количестве скважин, оборудованных на второй и третий от поверхности водоносные горизонты, составляются карты гидроизогипс или гидроизопьез подземных вод этих горизонтов (последние – для напорных вод).

5.5. Гидрогеологические разрезы составляются для анализа положения уровней подземных вод по вертикали. На разрезах показываются литология пород и уровни всех водоносных горизонтов, на которые установлены скважины (обычно – до глубины 20–70 м) – см. рис. 2. Разрезы охватывают всю территорию тепловой электростанции, протягиваясь вдоль и поперек нее. Количество разрезов зависит от площади территории и составляет обычно от 4–6 до 12–15.

В практике режимных наблюдений на разрезах для наглядности показываются для каждого водоносного горизонта уровни подземных вод: весеннего (максимального) и меженного (минимального) положения.

5.6. По результатам измерений температуры подземных вод составляются таблицы (см. приложение 4), графики (см. рис. 4), а также карты гидроизотерм (рис. 7). На картах у скважин показывается температура

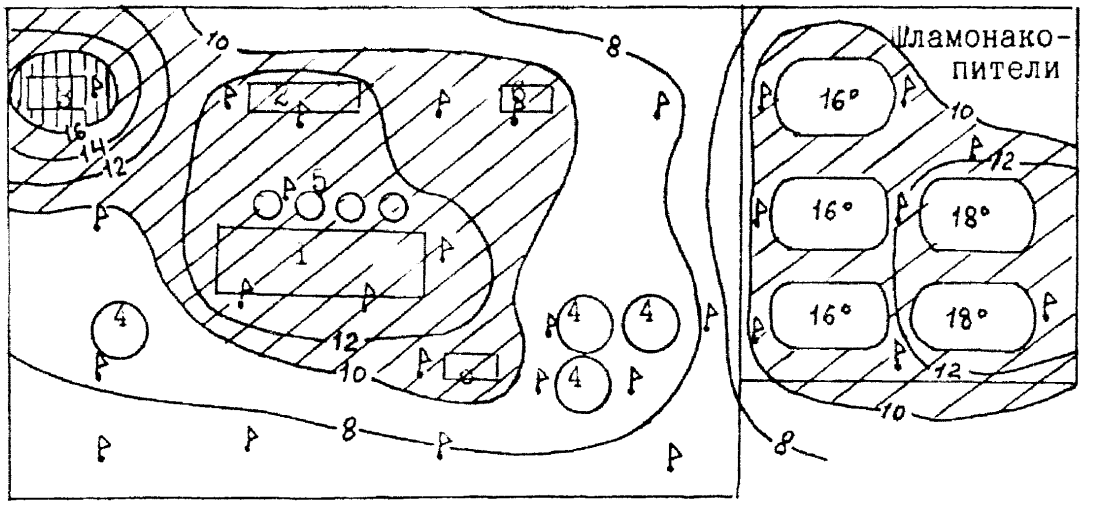


Рис. 7. Карта гидроизотерм грунтовых вод в четвертичных суглинках (по состоянию на 14 мая 1997 г.):

– скважина на грунтовые воды в суглинках; 16° – температура поверхностных вод в шламонакопителе; 10 – гидроизотермы (сечение через 2°С); температурные зоны грунтовых вод: – менее 10°С, влияние утечек из коммуникаций отсутствует или оно незначительное; – 10–16°С, влияние утечек существенное; – более 16°С, сильное влияние утечек горячих вод; 1-6 – см. рис. 1

подземных вод (в градусах Цельсия) на день измерения и проводятся линии равных температур (гидроизотермы). Показывается также температура воды в поверхностных водоемах, кроме того, выделяются особым знаком, например штриховкой, зоны повышенной температуры подземных вод, соответствующие об утечках теплых и горячих вод из коммуникаций.

Ежегодно составляются две карты гидроизотерм: на период межени, а также на весенний период, после снеготаяния, когда температура грунтовых вод обычно самая низкая из-за влияния инфильтрующихся талых вод.

5.7. На основании результатов химического анализа подземных вод составляются альбом таблиц, карты и графики химического состава. В альбоме показываются анализы по всем отобранным пробам воды с разделением на водоносные горизонты и выделением проб из поверхностных водоемов (см. приложение 8).

Гидрохимические карты строятся для тех компонентов, которые позволяют оценить взаимовлияние тепловой электростанции и подземных вод, а именно: для компонентов, характеризующих агрессивные свойства подземных вод по отношению к бетону и металлам (хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, аммоний, натрий, магний, агрессивная углекислота, водородный показатель), и компонентов, по которым оценивается влияние тепловой электростанции на санитарное состояние подземных вод (сухой остаток, нитраты, нитриты, фенолы, нефтепродукты окисляемость, тяжелые металлы и др.).

Для принятия решения о том, по каким именно из перечисленных химических компонентов составлять карты, анализируются данные, приведенные в альбоме химического состава. Карты составляются два раза в год. На рис. 8 приведен образец гидрохимической карты, на которой показано содержание сухого остатка.

5.8. Результаты камеральной обработки материалов режимных наблюдений обобщаются в виде информационных справок и годовых отчетов.

5.9. Информационная справка, составляемая один раз в квартал в произвольной форме, содержит информацию о состоянии сети скважин и водомерных постов, проделанной работе по техническому обслуживанию сети (чистка и ремонт скважин, отбор проб, нивелировка, химические анализы, режимные наблюдения и др.), об аномалиях в гидрогеологической обстановке и вызвав-

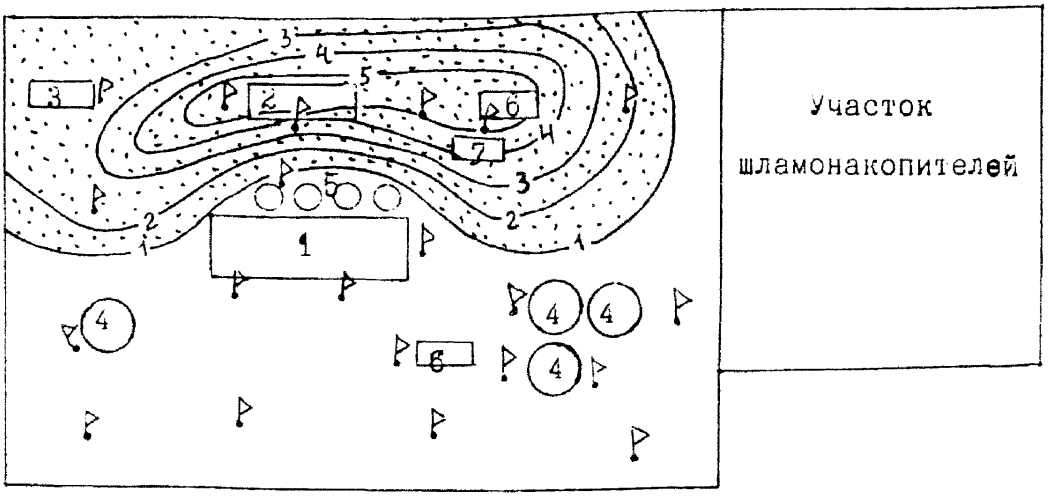


Рис. 8. Карта минерализации грунтовых вод (по состоянию на 20 июня 1997 г.):

– скважина на грунтовые воды в суглинках; – изолинии содержания сухого остатка солей в воде (сечение через 1 г/л); – зона повышенной минерализации грунтовых вод, превышающей предельно допустимую концентрацию сухого остатка (ПДК = 1 г/л) по ГОСТ 2674-82 и СаНПиН 4630-88; 1-6 – см. рис. 1; 7 – склад соли

Примечание. Источниками загрязнения подземных вод являются ВПУ (2) и склад соли (7)

ших их причинах (например, аварийные утечки воды) и содержит рекомендации по сохранности сети скважин и нормализации гидрогеологической обстановки. При необходимости информационная справка сопровождается приложениями в виде таблиц выполненных работ, карт и графиков, характеризующих изменение гидрогеологической обстановки на территории.

5.10. Годовой отчет о контроле за режимом подземных вод в первый год наблюдений состоит из следующих разделов.

Введение. Приводятся краткие сведения о тепловой электростанции (мощность, площадь территории, состав сооружений, годы строительства и ввода в эксплуатацию). Дается сжатая характеристика проведенных режимных наблюдений по скважинам (начало наблюдений, состав сети, методика). Указываются задачи наблюдений в отчетный год, виды и объемы работ, состав исполнителей.

Раздел 1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИИ. Приводятся характеристики рельефа, геоморфологических условий, стратиграфии и литологии грунтов, физико-геологических процессов и их влияния на работу тепловой электростанции. Описываются водоносные горизонты, на которые установлена наблюдательная сеть, условия их питания и дренирования (разгрузки), мощность и площадное распространение горизонтов, взаимосвязь их друг с другом и с поверхностными водами; данные о динамике уровней, температуры, химического состава воды с начала наблюдений, в том числе за отчетный период.

Раздел 2. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. Приводятся сведения о подтоплении территории и конкретных объектов грунтовыми водами и об их агрессивных свойствах по отношению к подземным конструкциям. Показывается динамика этих процессов с начала режимных наблюдений. Даются рекомендации по использованию материалов наблюдений для технического обслуживания и ремонта подземных частей зданий и сооружений.

Раздел 3. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ЕЕ ТЕРРИТОРИИ. Дается сравнение химического состава подземных вод с фоновым химическим составом и с требованиями

санитарных норм и правил, оценивается влияние внешних факторов и самой тепловой электростанции на подземные воды, даются рекомендации по обеспечению нормативов качества подземной водной среды.

Заключение. Делаются выводы о состоянии наблюдательной сети, гидрогеологической обстановке на территории и взаимовлиянии тепловой электростанции и подземных вод, даются рекомендации по использованию материалов режимных наблюдений для организации технического обслуживания и ремонта подземных частей зданий, сооружений, а также для обеспечения санитарных нормативов подземных вод на территории тепловой электростанции.

При необходимости (например, в случае, если промплощадка сложена просадочными грунтами или находится в карстовой зоне) в состав отчета включается раздел об оценке влияния подземных вод на осадки фундаментов и деформации конструкций зданий и сооружений с использованием для этой оценки материалов геодезических наблюдений на тепловой электростанции.

К отчету прилагаются: схема расположения скважин и водомерных постов, карты гидроизогипс и гидроизотерм, гидрохимические карты, характерные гидрогеологические разрезы, альбомы таблиц, графики колебания уровней, температуры, химического состава. При необходимости прикладываются другие чертежи, например карты литологии четвертичных отложений и кровли коренных пород, колонки наблюдательных скважин, альбом физико-механических свойств грунтов.

6. КРИТЕРИИ ПОДТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ И ОЦЕНКА ИХ АГРЕССИВНОСТИ К МЕТАЛЛИЧЕСКИМ И БЕТОННЫМ КОНСТРУКЦИЯМ

6.1. В соответствии со СНиП 2.01.15-90 [11], "подтопление территорий – это комплексный процесс, проявляющийся под действием техногенных и частично естественных факторов, при котором вследствие нарушения водного режима и баланса территории происходит повышение уровня подземных вод, достигающее критических значений, требующих применения защитных мероприятий".

6.2. Подтопление территорий оценивается по глубине залегания подземных вод от естественной или планировочной поверхности. Применяется так называемая норма осушения – минимальная глубина залегания подземных вод, которая должна поддерживаться на застроенной территории для нормального функционирования хозяйственной деятельности и проживания людей.

В соответствии со СНиП 2.06.15-85 [15] "нормой осушения для городских промышленных зон (в том числе территории ТЭС) является глубина 5 м, т.е. к подтопленным относятся территории с глубиной уровня подземных вод менее 5 м". В практике режимных наблюдений подтопленная территория в зависимости от глубин уровней грунтовых вод делится на подзоны: например, с глубинами от 0 до 1 м – подзона сильного подтопления; от 1 до 3 м – подзона среднего подтопления; от 3 до 5 м – подзона слабого подтопления (рис. 9). Выделение таких подзон имеет практическое значение, поскольку глубина 1 м является критерием подтопления территорий с древесными насаждениями, а глубина 3 м – критерием подтопления территории большей части подземных коммуникаций.

6.3. Метод качественной оценки подтопления территории с помощью установленных норм осушения является ориентировочным и применяется обычно на ранних стадиях проектирования или же в случае недостаточности исходных данных. Более точная оценка подтопления может быть произведена при наличии крупномасштабного топографического плана подземных коммуникаций и достаточного количества скважин, отражающих детали гидрогеологических условий на территории тепловой электростанции. При выделении подтопленных зон по этому методу глубины залегания грунтовых вод не определяются, вместо этого отметки зеркала грунтовых вод сопоставляются с отметками подземных частей зданий и сооружений, в частности с отметками низа фундаментов и полов подвалов зданий, а также различных коммуникаций – кабель-

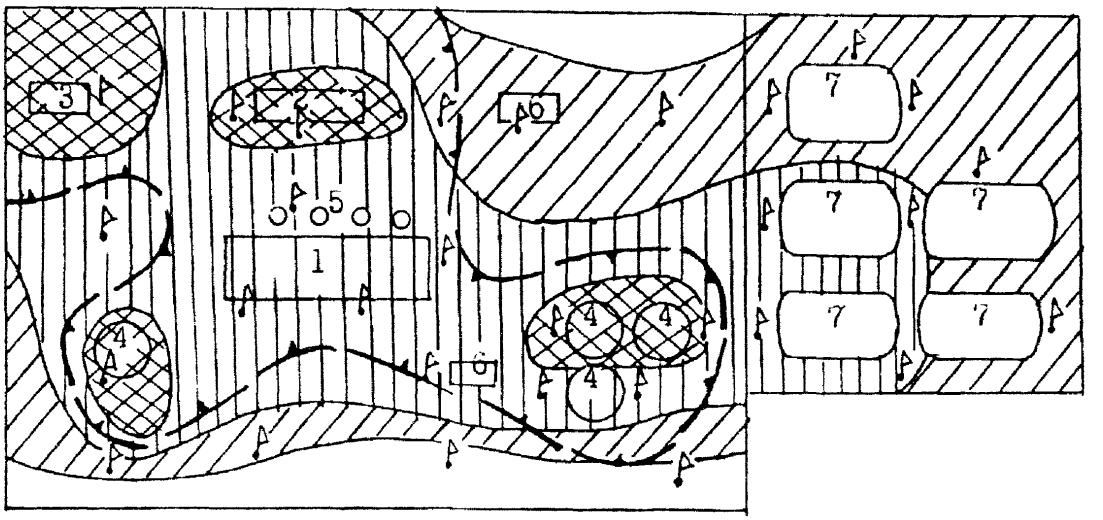


Рис. 9. Карта подтопления территории тепловой электростанции грунтовыми водами (по состоянию на 14 мая 1997 г.):

– скважина на грунтовые воды в суглинках; градации подтопления в соответствии со СНиП 2.06.15-85: – зона сильного подтопления с глубиной уровня грунтовых вод (УГВ) от 0 до 1 м от поверхности; – зона среднего подтопления (УГВ 1–3 м); – зона слабого подтопления (УГВ 3–5 м); – неподтопленная территория (УГВ более 5 м); – граница фактического подтопления фундаментов и подвалов зданий и подземных коммуникаций (определена сопоставлением отметок подземных вод и отметок подземных сооружений); 1-7 – см. рис. 1

ных тоннелей, водопровода, канализации и др. Подземные объекты, отметки которых меньше отметок зеркала грунтовых вод, являются подтопленными. Оконтуренная на карте гидроизогипс зона подтопленных объектов показывает площадь фактического подтопления территории тепловой электростанции на дату измерений уровней воды в скважинах.

Опыт показывает, что для промплощадок тепловой электростанции вычисленная таким путем площадь фактического подтопления территории в 1,5-2 раза меньше площади подтопления, определенной с применением нормы осушения 5 м по СНиП 2.06.15-85 (см. рис. 9).

6.4. При оценке безопасности территории тепловой электростанции необходимо руководствоваться критериями опасности процесса подтопления по таким показателям, как площадная пораженность территории подтоплением, продолжительность формирования первого от поверхности горизонта и скорость подъема уровня подземных вод (приложение 12).

6.5. Оценка наличия и степени агрессивности подземных вод по отношению к металлическим, бетонным и железобетонным конструкциям производится по действующим нормативным документам [3] и [13].

Перечень показателей химического состава, применяемых для оценки агрессивного воздействия подземных вод, приведен в приложении 13.

7. ОЦЕНКА ВЗАИМОВЛИЯНИЯ СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПОДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

7.1. На тепловой электростанции не реже одного раза в год производится оценка взаимовлияния зданий, сооружений и подземных вод. При этом оценивается характер и динамика воздействия грунтовых вод на подземные части зданий и сооружений (подтопление, агрессивность, влияние на несущие свойства грунтов оснований), а также влияние тепловой электростанции на санитарное состояние подземных вод.

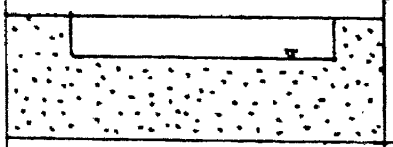
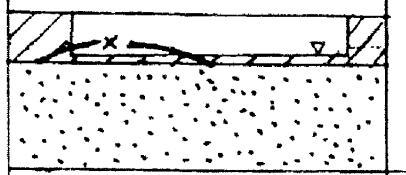
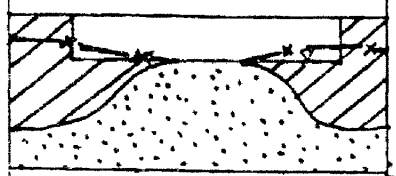
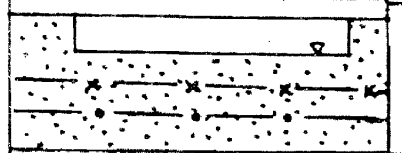
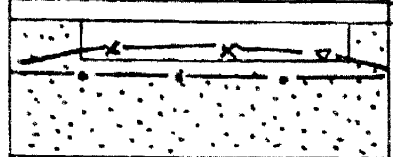
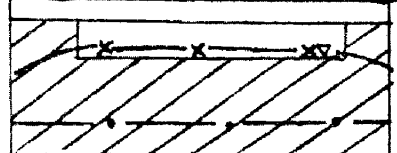
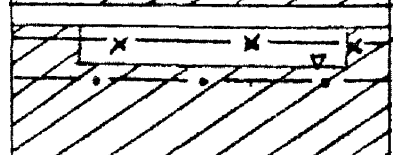
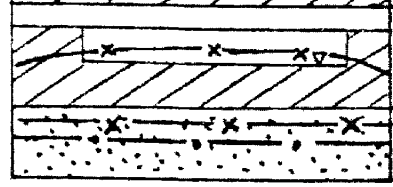
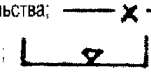
Тип геолого-гидрогеологических условий	№ типа	Геолого-гидрогеологические условия до начала строительства	Условия подтопления территории в процессе эксплуатации
	1	Сухие грунты с хорошей водопроницаемостью	Подтопления нет
	2	Сухие слабоводопроницаемые грунты, подстилаемые водоупорными грунтами	Площадное подтопление в районе водонесущих зданий и сооружений
	3	Сухие слабоводопроницаемые грунты незначительной мощности, подстилаемые сухими грунтами с хорошей водопроницаемостью	Подтопление локальное, в местах утечек воды из сооружений
	4	Сухие слабоводопроницаемые грунты различной мощности, подстилаемые сухими грунтами с хорошей водопроницаемостью	Площадное подтопление при значительной мощности покровных грунтов, локальное – при малой мощности
	5а	Грунты с хорошей водопроницаемостью с уровнем грунтовых вод: а) значительно ниже подошв зданий и сооружений	Подтопления нет
	5б	б) близ подошв зданий и сооружений	Подтопление зданий и сооружений со значительными утечками воды
	6а	Слабоводопроницаемые грунты с уровнем грунтовых вод: а) значительно ниже подошв зданий и сооружений	Площадное подтопление в районе водонесущих зданий и сооружений
	6б	б) близ подошв зданий и сооружений	Площадное подтопление большей части территории
	7	Сухие слабоводопроницаемые грунты, подстилаемые грунтами с хорошей водопроницаемостью, нижняя часть которых обводнена	Площадное подтопление в районе водонесущих зданий и сооружений

Рис. 10. Типы геолого-гидрогеологических условий при оценке и прогнозировании подтопления территорий тепловых электростанций:

—— • —— – уровень подземных вод до начала строительства; —— × —— – уровень подземных вод в процессе эксплуатации (по опыту режимных наблюдений);  – подошва зданий и сооружений

7.2. При оценке и прогнозировании подтопления учитываются геолого-гидрогеологические условия территории (рис. 10).

7.3. Выделение подтопленной территории и определение категорий опасности подтопления производятся в соответствии с рекомендациями [15], [17], [28] и настоящих Методических указаний.

Площади подтопления, выделенные на картах (см. рис. 9), проверяются натурным обследованием, которое заключается в осмотре подземных частей зданий и сооружений (подвалов, кабельных тоннелей, смотровых колодцев подземных коммуникаций, приямков, заглубленных в землю емкостей и др.). При обследовании фиксируется наличие сырости, притока воды, затопления, отмечаются места выходов воды из подземных и наземных коммуникаций, делается планово-высотная привязка сырых и обводненных участков.

По результатам натурного обследования производится корректировка показанных на картах контуров подтопления территории, уточняется состав подтопленных объектов.

7.4. В зонах распространения агрессивных подземных вод, выделенных на специальных картах (рис. 11), один раз в год производится выборочное техническое освидетельствование состояния подземных частей зданий и коммуникаций в отношении их коррозийности и степени сохранности. Для этого проходятся шурфы или траншеи. По результатам освидетельствования составляется акт, в котором фиксируется наличие коррозии материала конструкции, выходов воды из трубопроводов. Одной из целей освидетельствования является составление плана ремонтных работ для прекращения утечек воды из подземных сетей и, как следствие, — снижения уровней грунтовых вод и увеличения сроков эксплуатации трубопроводов.

7.5. Одновременно с контролем за режимом подземных вод фиксируются случаи ухудшения несущих свойств грунтов в основании, их осадок и просадок, а также деформаций зданий и сооружений. Выявляются их причины, разрабатываются рекомендации.

7.6. В соответствии с действующим природоохранным законодательством [6] на тепловой электростанции осуществляется производственный экологический контроль в целях соблюдения нормативов качества окружающей природной среды, ее охраны и оздоровления.

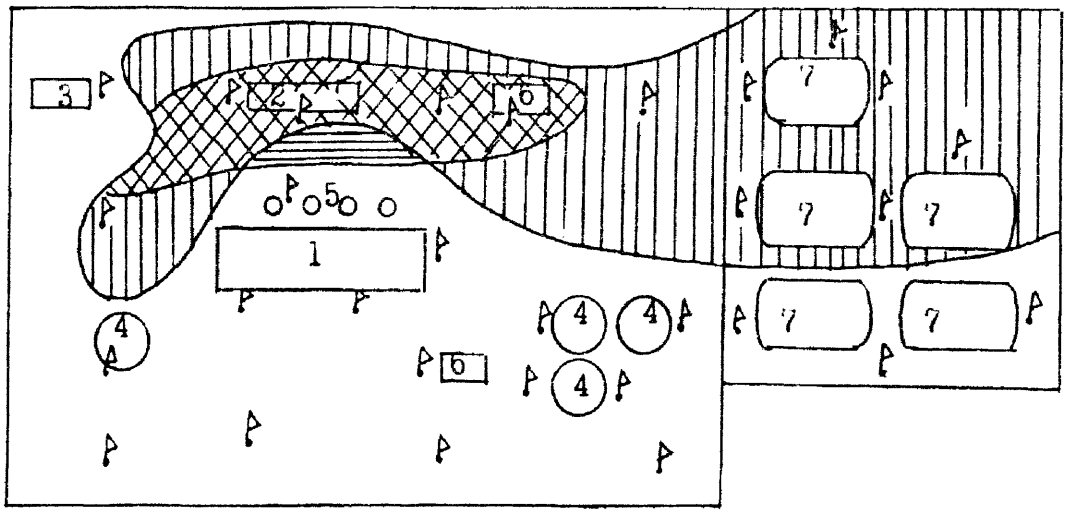


Рис. 11. Карта распространения агрессивных к бетону подземных вод (по состоянию на 20 июня 1997 г.):

– скважина на грунтовые воды в суглинках; зоны распространения агрессивных подземных вод по отношению к бетону (по СНиП 2.03.11-85):

– сульфатная агрессивность (по содержанию иона SO_4); – общекислотная (по *pH*) и углекислая агрессивность (по содержанию агрессивной углекислоты); – сульфатная, углекислая и общекислотная агрессивность; 1–7 – см. рис. 1

Для оценки влияния тепловой электростанции на санитарное состояние подземных вод производится сопоставление их химического состава по пробам из наблюдательных скважин с фоновым химическим составом и с требованиями нормативных документов [4], [5], [7] — [9]. Если в питании подземных вод принимают участие внешние техногенные или природные источники, то оценка санитарных качеств подземных вод производится сначала по так называемым фоновым пробам воды из скважин, расположенных между внешними источниками и тепловой электростанцией, на участках, где не сказывается влияние тепловой электростанции на химический состав подземных вод. Только после этой оценки производится выяснение влияния тепловой электростанции на санитарное состояние подземных вод с учетом влияния фона.

В приложении 14 приведены санитарные нормы предельно допустимого содержания наиболее распространенных химических компонентов в природных водах.

Приложение 1

Обязательное

ПАСПОРТ
НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ № 28 ПО КОНТРОЛЮ
ЗА РЕЖИМОМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Паспорт открыт *14.04.93 г.*
дата

1. Объект, местоположение *Самарская ТЭЦ, у дымовой трубы*
2. Координаты (строительные) *X = 145,008; У = 220,155*
3. Абс.отметка устья, м *74,50*
4. Абс.отметка измеряемой точки (трубы), м *75,45*
5. Глубина скважины, м *12,00*
6. Превышение измеряемой точки над устьем скважины, м *0,95*
7. Скважина установлена *05.04.93 г. институтом "Самарагидропроект"*
дата, год, организация, пробурившая скважину
8. Водоносный горизонт *грунтовые воды в покровных четвертичных суглинках*
9. Уровень воды (глубина, м / абс.отметка, м; дата измерения):
появившийся уровень *4,00/70,50 22.03.93 г.*
установившийся уровень *3,16/71,34 14.04.93 г.*
10. Откачка произведена *оттартовка 14.04,93 г.*
способ, дата
11. Сведения о фильтре:
Материал фильтра *металлическая труба*
Тип фильтра *сетчатый*
Наружный диаметр, мм *89*
Интервал установки фильтра, м *от 6,4 до 8,9*
Длина перфорированной части, м *2,5*
Форма и размеры отверстий *щели 5х100 мм*
Длина отстойника, м *1,0*
Общая длина фильтровой трубы, м *9,9*
Скважность фильтра, % *20*
Тип сетки *стеклоткань с саржевым плетением нитей*
12. Обсыпка фильтра:
Материал обсыпки *песок средней крупности*
Толщина слоя, мм *50*
Интервал обсыпки, м от *12* до *2*
13. Наружное оборудование скважины:
Кондуктор *металлический диаметром 159 мм с крышкой и замком (трехгранный болт)*
Устье скважины *тампонаж глиной*
Ограждение *бетонный оголовок 0,5х0,5 м*

14. Ведомость нивелировки скважины:

№ п.п.	Дата	Абс.отм., м		Исполнитель	Примечание
		устья скважины	верха трубы		
1	10.04.93 г.	74,50	75,45	Самарагидропроект	При сдаче в эксплуатацию
2	15.05.94 г.	74,50	75,45	Самарская ТЭЦ	Контрольное нивелирование
3	20.08.94 г.	74,65	75,45	Самарская ТЭЦ	Повторное нивелирование из-за подсыпки территории

15. Сведения о проверке забоя наблюдательной скважины (глубина отстойника от устья, м 9,90):

№ п.п.	Дата	Глубина, м	Степень заиления, м	Примечание
1	20.05.94 г.	9,80	0,10	
2	20.09.94 г.	9,60	0,30	Подлежит чистке
3	26.09.94 г.	9,90	0,0	После чистки

16. Отбор проб воды из скважины:

№ п.п.	Дата отбора пробы	Операции, предшествовавшие отбору пробы	Способ отбора	Объем пробы	Примечание
1	14.04.93 г.	Оттартовка	Желонка	3 л	После установки скважины
2	28.09.94 г.	Оттартовка	Желонка	6 л	Плановый отбор
3	30.03.95 г.	Оттартовка	Батометр	3 л	Контрольная проба

17. Сведения о повреждениях, загрязнении, чистке, ремонте, откачках, наливах, перерыве в наблюдениях с указанием причин и пр.:

№ записи	Дата	Описание	Роспись ответственного лица
1	26.09.94 г.	Произведена чистка скважины от ила	Сидоров
2	03.12.94 г.	С 15.10.94 г. по 03.12.94 г. наблюдения не проводились, т.к. скважина завалена металлоломом	Сидоров
3	25.03.95 г.	Оттартовка перед отбором пробы воды	Петров

18. Сведения о наблюдателях:

№ п.п.	Ф.и.о. наблюдателя	Образование и должность	Даты работы		Примечание (причины окончания работы)
			Начало	Окончание	
1	Сидоров В.И.	Высшее. Смотритель зданий и сооружений	14.04.93	31.12.94	Исполнение других обязанностей. Распоряжение № 120 от 30.12.94 г.
2	Петров А.А.	Среднетехническое. Наблюдатель	01.01.95 г.		

19. Паспорт закрыт: _____

дата и акт на закрытие паспорта

Приложение.

Геолого-технический разрез (колонка) скважины *№ 28*

Паспорт составил _____

должность, фамилия, подпись

Проверил _____

должность, фамилия, подпись

Приложение 2

Обязательное

Погода: *t = °C*

(осадки, солнечно)

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЕЙ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Дата измерений	Номер наблюдательной скважины	Отсчет по рулетке (от верха трубы), м	Поправка измерительного инструмента, м	Уровень воды в пьезометре (от верха трубы), м (гр. 3-гр. 4)	Высота трубы, м	Уровень воды от устья скважины, м (гр. 5-гр. 6)	Температура воды, °С	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01.10.97	1	5,16д	+0,16	5,32	1,05	4,27	15	Смазать болт
01.10.97	2	10,52в	+0,12	10,64	0,78	9,86	10	
01.10.97	8	23,58т	+0,14	23,72	0,94	22,78	8	

Примечание. В графе 3 буквы обозначают: "в" – измерение производилось двадцатиметровой рулеткой (поправка +0,12); " д" – измерение производилось десятиметровой рулеткой (поправка +0,16); "т" – измерение производилось тридцатиметровой рулеткой (поправка +0,14)

Приложение 3

Обязательное

ТАБЛИЦА ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЕЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

№ п.п.	Номер наблюдательной скважины	Абс.отметка, м		Превышение верха трубы над устьем, м	Глубина (м) от устья		Промер низа отстойника, м (2 раза в год)		Уровень подземных вод от устья					
									Дата ____		Дата ____		Дата ____	
		устья скважины	верха трубы		рабочей части фильтра	низа отстойника	весной (15.05)	осенью (01.10)	Глубина, м	Абс.отм., м	Глубина, м	Абс.отм., м	Глубина, м	Абс.отм., м
1	1	75,00	76,05	1,05	7,0-9,0	10,0	9,59	9,80	4,27	70,73	3,17	71,83	2,84	72,16
2	6	79,76	80,66	0,90	9,0-11,5	12,5	12,3	12,5	3,66	76,10	2,88	76,88	2,12	77,64
3	12	74,70	75,65	0,95	9,1-11,6	12,6	12,6	12,6	4,75	69,95	4,43	70,27	4,17	70,53

Приложение 4

Обязательное

ТАБЛИЦА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

№ п.п.	Номер скважины	Температура подземных вод, °С													
		15.02	05.04	10.04	15.04	20.04	25.04	30.04	08.05	18.05	30.05	15.06	15.07	15.08	15.11
1	1	14							12					15	11
2	6	8							6					8	8
3	20	8	12	15	16	18	20	24	26	26	26	26	24	12	8

Примечания: 1. Скважины расположены: №1 – возле градирен; №6 – на участке открытых складов; №20 – возле главного корпуса.
2. Измерения температуры подземных вод в скважине №20 в период с 05.04 по 15.08 велись учащенно в связи с утечками из коммуникаций. По остальным скважинам измерения производились один раз в квартал

Приложение 5

Обязательное

ЭТИКЕТКА ПРОБЫ ВОДЫ

на _____
общий химический анализ, закисное железо, агрессивную кислоту, фенолы, нефтепродукты и др.

Объект _____

Проба воды взята из _____ № _____
скважины, водоема

с глубины _____ м с помощью _____
батометра и пр.

Уровень грунтовых вод _____ м

Физические свойства воды _____
цвет, запах, прозрачность, газовыделения

Дата взятия пробы _____

Количество воды _____ л

Число бутылок _____

Пробу воды отобрал _____
фамилия, и., о.

Подпись отборщика _____

Приложение 6

Обязательное

ВЕДОМОСТЬ
ПРОБ ВОДЫ, НАПРАВЛЯЕМЫХ НА ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект _____

№ п.п.	Наименование и номер скважины	Глубина скважины, м	Уровень воды перед отбором пробы, м	Глубина отбора пробы, м	Водоносный горизонт	Физические свойства воды (цвет, запах, мутность, газовыделения)	Дата отбора пробы воды	Объем пробы (л), количество бутылок	Вид анализа на который, отобрана проба воды	Фамилия и должность отобравшего пробу воды	Лабораторный номер пробы воды	Примечание
1	Скв. №1	10,0	3,34	5,5	Первый от поверхности – в четвертичных суглинках	Мутная, без цвета, без запаха	19.08.97 г.	3 л, 6 б.	Полный химический анализ, агрессивная углекислота, фенолы, нефтепродукты	Техник Иванов	240	Ведомость составляется в двух экземплярах
2	Скв. №20	20,0	16,4	18,5	Второй – в неогеновых песках	То же	19.08.97 г.	3 л, 6 б.		Техник Иванов	241	

Ведомость составил _____ _____ Пробы воды принял _____ _____

подпись дата подпись дата

Приложение 7

Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ
КОМПОНЕНТОВ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ВОДЫ

№ п.п.	Компонент	Индекс	Документ, регламентирующий методику определения
1	Кальций	Ca^{2+}	ПНД Ф 14.1:2.95-97
2	Магний	Mg^{2+}	Определяется расчетом
3	Натрий и калий	$Na + K^{+}$	Согласно инструкции к пламяфотометру или расчетом
4	Железо общее	Fe^{2+} Fe^{3+}	ПНД Ф 14.1:2.50-96, ПНД Ф 14.1:2.2-95
5	Железо закисное	Fe^{3+}	ПНД Ф 14.1:2.50-96, ПНД Ф 14.1:2.2-95
6	Аммоний	NH^{+}_{4}	ПНД Ф 14.1:1-95
7	Марганец	*Mn* (суммарно)	ПНД Ф 14.1:2.103-97, ПНД Ф 14.1:2.61-96
8	Фтор	F^{-}	ГОСТ 4386-81
9	Хлориды	Cl^{-}	ПНД Ф 14.1:2.111-97, ПНД Ф 14.1:2.96-97
10	Сульфаты	SO^{2-}_{4}	ПНД Ф 14.1:2.107-97, ПНД Ф 14.1:2.108-97
11	Гидрокарбонаты	HCO^{-}_{3}	ПНД Ф 14.2.99-97
12	Карбонаты	CO^{2-}_{3}	ПНД Ф 14.2.99-97
13	Нитриты	NO^{-}_{2}	ПНД Ф 14.1:2.3-95
14	Нитраты	NO^{-}_{3}	ПНД Ф 14.1:2.4-95
15	Углекислота свободная	CO_2 своб.	ОСТ 34-70-953.21-91
16	Углекислота агрессивная	CO_2 агр.	ОСТ 34-70-953.21-91
17	Жесткость общая	–	ПНД Ф 14.1:2.98-97
18	Жесткость карбонатная	–	Определяется расчетом
19	Сухой остаток	–	ПНД Ф 14.1:2.114-97 и ГОСТ 18164-72
20	Водородный показатель	*pH*	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
21	Окисляемость перманганатная	–	РД 37.523.10-88 (Минэнерго СССР)
22	Фенол	–	ПНД Ф 14.1:2.105-97
23	Нефтепродукты	–	ПНД Ф 14.1:2.116-97, ПНД Ф 14.1:2.62-96
24	Сероводород	H_2S	ПНД Ф 14.1:2.109-97
25	Фосфат-ион	PO_4	ПНД Ф 14.1:2.112-97
26	Медь	Cu^{2+}	ПНД Ф 14.1:2.48-96
27	Цинк	Zn^{2+}	ПНД Ф 14.1:2.60-96
28	Свинец	Pb^{2+}	ПНД Ф 14.1:2.54-96

Приложение 8

Рекомендуемое

КАРТОЧКА
ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Объект _____
Скважина № _____
Водоносный горизонт _____
_____
Уровень воды при отборе пробы _____
Глубина отбора пробы _____
Операции, предшествовавшие отбору пробы _____
Способ отбора пробы _____

Лабораторный № _____
Физические свойства воды: _____
прозрачность _____
цвет _____
запах _____
осадок _____
Дата отбора пробы _____
Дата сдачи пробы в лабораторию _____

РЕЗУЛЬТАТ АНАЛИЗА[1]

Основные ионы	Содержание в 1 л		% экв	Прочие компоненты	Содержание в 1 л		% экв
	мг	мг-экв			мг	мг-экв	
Катионы NH_4^+				CO_2 свободная			
$Na^+ + K^+$				CO_2 агрессивная			
Ca^{2+}				Жесткость общая			
Mg^{2+}				Жесткость карбонатная			
Fe^{2+}				Окисляемость перманганатная			
Fe^{3+}				Фенолы			
ΣK^+				Нефтепродукты			
Анионы Cl^-				Сероводород H_2S			
SO_4^{2-}				pH			
HCO_3^-				Прочие ионы:			
CO_3^{2-}				Фтор F^-			
NO_3^-				Фосфат-ион PO_4^{3-}			
NO_2^-				Марганец Mn^{2+}			
				Медь Cu^{2+}			
ΣA^-				Цинк Zn^{2+}			
$\Sigma K^+ + \Sigma A^-$				Свинец Pb^{2+}			
Сухой остаток							

Заключение о состоянии пробы в ходе анализа: _____
_____
_____

Даты анализа: начало _____ конец _____
Аналитик _____
подпись
Зав.химлабораторией _____
_____ подпись

[1] См. таблицу химических анализов воды.

ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ

№ п.п.	№ скважины	Абс.отм. устья, м	Глубина, м		Операции, предшествовавшие отбору пробы	Дата отбора пробы	Сухой остаток	Основные катионы и анионы, мг/л / % экв								для HCO_3^- мг/л / мг-экв/л / % экв
		Глубина скважины, м	статического уровня воды / отбора воды	интервала рабочей части фильтра	Способ отбора пробы	Дата анализа	Сумма ионов, мг/л	$Na^+ + K^+$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	NH_4^+	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-
								Подземные воды в четвертичных суглинках								
1	3	68,79	1,6	3,5-6,1	Оттартовка	18.06	326	22	52	16	3	0,6	0,2	41	85	122 / 2 / 40
		7,0	3,0		Батометр	21.06	341	19	53	26	2	–	–	23	36	
								Подземные воды в неогеновых песках								
2	7	68,90	4,3	5,5-8,1	Оттартовка	18.06	2464	504	40	148	8,5	2,7	3,1	41	1538	208 / 3,4 / 9
		9,0	6,5		Батометр	21.06	2491	60	5	33	1	–	1	3	88	
								Подземные воды в пермских известняках								
3	42	70,69	46,0	66,0-68,0	Оттартовка	19.06	6017	60	561	608	281	19	113	686	373	Нет / – / –
		70,0	48,0		Желонка	26.06	6037	3	29	52	10	–	6	20	80	
								Поверхностные водоемы								
4	в/п 7	Открытый коллектор			–	19.06	417	6	80	26	0,2	0,4	0,3	27	180	116 / 2 / 30
					Ведро	26.06	437	4	62	34	–	–	–	12	58	

АНАЛИЗОВ ВОДЫ

CO_3^{2-}	NO_2^-	NO_3^-	CO_2, мг/л: своб. / агрес.	pH	Жесткость, мг-экв/л: общая / карбонатная	Перманганатная окисляемость, мг/л	Нефтепродукты, мг/л	Фенолы (летучие), мг/л	Сероводород H_2S, мг/л	Прочие катионы и анионы, мг/л: F^-	PO_4^{3-}	Mn^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Pb^{2+}	Тип воды по преобладающим компонентам	Агрессивность воды по СНиП 2.03.11-85: к бетону	к металлоконструкциям
Нет	0,02	0,4	3,5	7,7	3,9	0,001	0,08	0,01	0,26	0,23	0,01	0,08	0,02	1,2	0,01	HCO_3 – SO_4 – Ca – Mg		Средняя
–	–	1	Нет		2,0													
Нет	0,01	0,11	3,5	8,2	14,2	1,3	0,21	Нет	0,34	0,20	Нет	0,03	Нет	0,5	Нет	SO_4 – Na – Mg	SO_4 – сильная	Средняя
–	–	–	Нет		3,4													
Нет	0,02	0,41	Не опр.	4,0	78,0	8,2	0,15	0,002	0,04	0,29	Нет	0,02	Нет	0,4	Нет	SO_4 – Mg – Ca	pH – сильная CO_2 – слабая	Средняя
–	–	–	35,2		Нет													
Нет	0,5	0,7	1,8	7,9	6,2	8,0	0,04	Нет	0,02	0,42	0,02	Нет	0,01	0,6	Нет	SO_4 – HCO_3 – Ca – Mg		Средняя
–	–	–	Нет		1,9													

Приложение 9

Обязательное

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ
РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ЗАБОЕВ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

Дата измерения	Номер скважины	Отсчет по рулетке (от верха трубы), м	Поправка измерительного инструмента, м	Глубина забоя (от верха трубы), м (гр. 3+гр. 4)	Высота трубы, м	Глубина забоя от устья наблюдательной скважины, м (гр. 5- гр. 6)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
01.10.97	1	10,48д	+0,16	10,64	1,05	9,59	См. примечание в приложении 2
01.10.97	2	11,39в	+0,12	11,51	0,78	10,73	
01.10.97	18	23,80т	+0,14	23,94	0,94	23,0	

Приложение 10

Обязательное

ЖУРНАЛ
ПРОИЗВОДСТВА ОТТАРТОВКИ ВОДЫ ИЗ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ

Номер скважины	Дата оттартовки	Глубина уровня воды $h_у$, м	Глубина низа отстойника $h_{от}$, м		Столб воды в скважине, $h_с = h_{от} - h_у$, м	Внутренний диаметр скважины $D_с$, мм	Объем воды в скважине $V_с = \frac{h_с \cdot 3{,}14 \cdot D_с^2}{4 \times 1000}$, л	Объем желонки $V_ж$, л	Количество желонок с водой, поднятых при оттартовке, n	Объем изъятой из скважины воды $V_в = V_ж \cdot n$, л	Отношение объемов $\frac{V_в}{V_с}$
			до чистки скважины	после чистки скважины							
25	20.07.97	12,11	13,66	15,50	1,55	89	9,64	1,3	15	19,5	$\frac{19,5}{9,64} = 2,02$
28	12.07.97	4,42	8,00	9,90	3,58	63	11,15	1,3	18	23,4	$\frac{23,4}{11,15} = 2,1$

Примечания: 1. Глубины уровня воды и низа отстойника даются от устья скважины для удобства их сопоставления с глубинами на момент установки скважины (по геолого-техническому разрезу скважины).

2. Объем желонки $V_ж = \frac{h_ж \times 3{,}14 \times D_ж^2}{4 \times 1000}$, где $h_ж$ – высота желонки, м; $D_ж$ – внутренний диаметр желонки, мм.

3. Отношение объемов откачанной воды и первоначального объема воды в скважине должно быть не менее двух: $\frac{V_в}{V_с} \geq 2$.

Приложение 11

Рекомендуемое

ПЕРЕЧЕНЬ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Номер скважины	Перебурка скважин	Замена кондукторов и бетонных оголовков	Чистка скважин оттартовкой воды	Отбор проб воды на химический анализ	Покраска кондукторов	Смазка болтов замка
4		+	+	+	+	+
5		+	+	+	+	+
8*						
10	+			+	+	+
28		+	+	+	+	+
29			+	+	+	+
30			Сухо	–	+	+

* Работы не выполнены, так как скважина завалена металлоломом

Приложение 12

Справочное

КРИТЕРИИ ПОДТОПЛЕНИЯ ЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ СТРОИТЕЛЬНЫМ НОРМАМ И ПРАВИЛАМ

Характер застройки	Номер осушения, м		Категории опасности процесса подтопления по СНиП 22-01-95 [17]								
	по СНиП 2.06.15-85 [15]	по справочному пособию к СНиП 2.06.15-85 [28]	Площадная пораженность территории, %			Продолжительность формирования водоносного горизонта, лет			Скорость подъема уровня подземных вод, м/год		
			Весьма опасный	Опасный	Умеренно опасный	Весьма опасный	Опасный	Умеренно опасный	Весьма опасный	Опасный	Умеренно опасный
1. Территории крупных промышленных зон и комплексов	До 15	До 15									
2. Территории городских промышленных зон, коммунально-складских зон, центры крупнейших и крупных городов	5	5	75–100	50–75	До 50	Менее 3	До 5	Более 5	Более 1	0,5–1	Менее 0,5
3. Центры больших городов	5	–									

Приложение 13

Справочное

ПОКАЗАТЕЛИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ, БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ

Вид конструкции	Вид агрессивности воды	Показатель, используемый при оценке агрессивности	Значение показателя, при котором требуется определение агрессивности	Нормативный документ, по которому определяется агрессивность
Бетонная	Выщелачивающая	Гидрокарбонат-ион	Менее 1,05 мг-экв/л	СНиП 2.03.11-85 [13] (табл. 5)
	Общекислотная	Водородный показатель	Менее 6,5	
	Углекислая	Агрессивная углекислота	Св. 10 мг/л	
	Магнезиальная	Магний-ион	Св. 1000 мг/л	
	Аммонийная	Аммоний-ион	Св. 100 мг/л	
	Щелочная	Натрий- и калий-ионы	Св. 50000 мг/л	
	Сульфатная	Сульфат-ион	Св. 250 мг/л	СНиП 2.03.11-85 (табл. 6)
Железобетонная		Хлор-ион	При любом значении	СНиП 2.03.11-85 (табл. 7)
Металлическая		Хлор-ион и водородный показатель	При любом значении	СНиП 2.03.11-85 (табл. 26)
Свинцовая оболочка кабеля		Водородный показатель	Менее 6,5 и более 7,5	ГОСТ 9.602-89 [3]
		Общая жесткость	Менее 5,3 мг-экв/л	
		Органические вещества	Св. 20 мг/л	
		Нитрат-ион	Св. 10 мг/л	
Алюминиевая оболочка кабеля		Водородный показатель	Менее 6,0 и более 7,5	ГОСТ 9.602-89 [3]
		Хлор-ион	Св. 5 мг/л	
		Ион железа	Св. 1 мг/л	

Примечание. По указанным нормативным документам определяются наличие и степень агрессивности воды (слабая, средняя, сильная) для конкретных условий грунтов и конструкций.

Приложение 14

Справочное

САНИТАРНЫЕ НОРМЫ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОГО СОДЕРЖАНИЯ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ

Показатель качества воды	Единица измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации), не более	Нормативный документ, регламентирующий показатели качества воды
1. Сухой остаток	мг/л	1000	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
2. Водородный показатель		6-9	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
3. Жесткость общая	мг-экв/л	7	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
4. Окисляемость перманганатная	мг O_2/л	2-15*	ГОСТ 2761-84 [4]
5. Нефтепродукты	мг/л	0,1	СанПиН 4630-88 [9]
6. Фенол	мг/л	0,001	СанПиН 4630-88 [9] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
7. Полифосфаты	мг/л	3,5	ГОСТ Р 5132-98 [5]
8. Сероводород	мг/л	0-10*	ГОСТ 2761-84 [4]
9. Нитраты	мг/л	45	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
10. Нитриты	мг/л	3,0	СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
11. Сульфаты	мг/л	500	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
12. Хлориды	мг/л	350	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
13. Железо общее	мг/л	0,3-20*	ГОСТ 2761-84 [4]
14. Аммоний	мг/л	1,3	СанПиН 4630-88 [9]
15. Марганец	мг/л	0,1	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9] СанПиН 2.1.4.559-96 [8]
16. Фтор	мг/л	1,5-5*	ГОСТ 2761-84 [4]
17. Медь	мг/л	1,0	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9]
18. Цинк	мг/л	5,0	ГОСТ Р 5132-98 [5] СанПиН 4630-88 [9]
19. Свинец	мг/л	0,03	СанПиН 4630-88 [9]

* Пределы значений нормативов приведены для источников водоснабжения 1-го класса (минимальные значения) и 3-го класса (максимальные значения).

Список использованной литературы

1. ВСН 34.2-88. Инженерно-геологические изыскания для гидроэнергетических сооружений / Гидропроект.— М.: Минэнерго СССР, 1989.
2. ВСН 34.72.111-92. Инженерные изыскания для проектирования тепловых электрических станций.— М.: Минтопэнерго РФ, 1992.
3. ГОСТ 9.602-89. Единая система защиты от коррозии и старения. Подземные сооружения. Общие технические требования.
4. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора.
5. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
6. Закон РСФСР "Об охране окружающей среды".— М.: 1992.
7. СанПиН 2.1.4.544-96. Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников.— М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
8. СанПиН 2.1.4.559-96. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.— М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
9. СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.— М.: Минздрав СССР, 1988.
10. СНиП 1.02.07-87. Инженерные изыскания для строительства / ПНИИИС.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
11. СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования / ПНИИИС.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1991.
12. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений / НИИОСП.— М.: Стройиздат, 1985.
13. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии / НИИЖБ.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
14. СНиП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения / Союзводпроект.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
15. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления / Госстрой СССР.— М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
16. СНиП II-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения / ПНИИИС.— М.: Минстрой России, 1997.
17. СНиП 22-01-95. Геофизика опасных природных воздействий / ПНИИИС.— М.: Минстрой РФ, 1996.
18. Абрамов С.К., Недрига В.П., Романов А.В., Селюк Е.М. Защита территорий от затопления и подтопления / ВОДГЕО.— М.: Госстройиздат, 1961.
19. Вода питьевая. Методы анализа.— М.: Госстандарт, 1976.
20. Гаврилко В.М. Фильтры водозаборных, водопонизительных и гидрогеологических скважин.— М.: Стройиздат, 1968.
21. Горловский Б.Л., Шехтман Л.М. Организация гидрогеологической службы на площадках тепловых электростанций.— М.: Информэнерго, 1971.
22. Методические рекомендации по выявлению и оценке загрязнения подземных вод / ВСЕГИНГЕО.— М.: 1990.
23. Методические рекомендации по геохимическому изучению загрязнения подземных вод / ВСЕГИНГЕО.— М.: 1991.
24. Методическое руководство по изучению режима подземных вод / Под ред. Альтовского М.Е. и Коноплянцева А.А. / ВСЕГИНГЕО.— М.: Госгеолтехиздат, 1954.

25. Методические указания по наблюдениям за осадками фундаментов, деформациями конструкций зданий и сооружений и режимом грунтовых вод на тепловых и атомных электростанциях: МУ 34-70-084-84.— М.: СПО Союзтехэнерго, 1985.
26. Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей: РДПр 34-38-030-92.— М.: ЦКБ Энергоремонта, 1994.
27. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: РД 34.20.501-95.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.
28. Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях: Справочное пособие к СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления.— М.: 1991.
29. Рекомендации по прогнозам подтопления промышленных площадок грунтовыми водами / ВОДГЕО, ПНИИИС.— М.: 1976.
30. Рекомендации по проектированию обратных фильтров гидротехнических сооружений: П 92-80 / ВНИИГ.— Л.: 1981.
31. Рекомендации по химическому исследованию природной воды и грунтов при инженерно-геологических изысканиях для гидротехнического строительства: П-861-87 / Гидропроект.— М.: 1990.
32. Руководство по гидрохимическим исследованиям при изысканиях для гидротехнического строительства: П-57-77 / Гидропроект.— М.: Энергия, 1978.
33. Руководство по наблюдениям за режимом подземных вод для строительства гидротехнических сооружений: П-707-82 / Гидропроект.— М.: Энергоатомиздат, 1984.
34. Руководящие указания по наблюдениям за режимом подземных вод: РУ-6-52 / Гидроэнергопроект.— М.-Л.: Госэнергоиздат, 1952.
35. Сборник инструкций по контрольным и режимным наблюдениям на сооружениях инженерной защиты в условиях водохранилищ / ВОДГЕО.— М.: Россельхозиздат, 1966.
36. Типовая инструкция по технической эксплуатации зданий и сооружений энергопредприятия. Ч. I. Организация эксплуатации зданий и сооружений: РД 34.21.521-91.— М.: СПО ОРГРЭС, 1991.
37. Рекомендации по изучению режима и баланса грунтовых вод на подтапливаемых территориях / ВОДГЕО, ПНИИИС.— М.: 1973.
38. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83).— М.: 1986.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения 3

2. Организация стационарной сети 5

3. Производство и документация режимных наблюдений 8

4. Контроль за работой и ремонт скважин стационарной сети 11

5. Камеральная обработка результатов наблюдений 11

6. Критерии подтопления территории подземными водами и оценка их агрессивности к металлическим и бетонным конструкциям 16

7. Оценка взаимовлияния сооружений тепловой электростанции и подземных вод для организации технического обслуживания и ремонта подземных частей зданий и сооружений 17

Приложение 1. Паспорт наблюдательной скважины № 28 по контролю за режимом подземных вод 21

Приложение 2. Полевой журнал регистрации результатов измерений уровней и температуры подземных вод 23

Приложение 3. Таблица измерений уровней подземных вод 23

Приложение 4. Таблица измерений температуры подземных вод 24

Приложение 5. Этикетка пробы воды 24

Приложение 6. Ведомость проб воды, направляемых на лабораторные исследования 25

Приложение 7. Перечень компонентов, определяемых при химическом анализе воды 26

Приложение 8. Карточка химического анализа воды 27

Приложение 9. Полевой журнал регистрации результатов измерений забоев наблюдательных скважин 30

Приложение 10. Журнал производства оттартовки воды из наблюдательной скважины 30

Приложение 11. Перечень выполненных работ по техническому обслуживанию наблюдательной сети 31

Приложение 12. Критерии подтопления застроенных территорий по действующим строительным нормам и правилам 31

Приложение 13. Показатели химического состава, применяемые для оценки агрессивного воздействия подземных вод на металлические, бетонные и железобетонные конструкции по действующим нормативным документам 32

Приложение 14. Санитарные нормы предельно допустимого содержания наиболее распространенных компонентов в природных водах по действующим нормативным документам 33

Список использованной литературы 34

gost.e-ecolog.ru