МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
23278—
2014**

Грунты

МЕТОДЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ

Издание официальное

**Москва
Стандартинформ
2015**

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве» (ОАО «ПНИИИС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 г. № 46)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2031-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 23278—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 23278—78

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины, определения и обозначения 1
3 Общие положения 2
4 Опытная откачка 3
5 Налив воды в шурф. 6
Приложение А (рекомендуемое) Вспомогательные методы 8
Приложение Б (рекомендуемое) Формы журналов испытаний 10

Введение

Настоящий стандарт является актуализированной редакцией ГОСТ 23278—78 и составлен с учетом требований Федеральных законов № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. и № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 29 декабря 2012 г. Работа выполнена Открытым акционерным обществом «Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве» (ОАО «ПНИИИС») под руководством кандидата геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника М.В. Лехова.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ГРУНТЫ

Методы полевых испытаний проницаемости

Soils. Field methods for determining permeability

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изыскания в строительстве и устанавливает требования к методам полевых испытаний грунтов с целью определения параметров, используемых для гидрогеологических расчетов.

2 Термины, определения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **безнапорный поток подземных вод:** Поток подземных вод, ограниченный сверху свободной поверхностью, напор в каждой точке которой равен высотной отметке точки над плоскостью сравнения.

2.2 **водоносный пласт (горизонт):** Слой или слоистая толща проницаемых пород, в которых развит гидравлически единый поток подземных вод.

2.3 **геофильтрационные параметры:** Параметры пласта (горизонта), в котором происходит фильтрация воды, используемые в гидрогеологических расчетах.

2.4 **гравитационная емкость** μ **(безразмерный параметр):** Параметр, определяющий изменение объема воды в элементе безнапорного пласта единичной площади в плане, отнесенное к изменению уровня свободной поверхности.

2.5 **зона аэрации:** Толща неводонасыщенного грунта, расположенная над свободной поверхностью потока подземных вод и капиллярной каймой.

2.6 **коэффициент перетока** χ**, сут** $^{-1}$**:** Параметр, определяемый как отношение коэффициента фильтрации слабопроницаемого слоя, разделяющего водоносные пласты, к его мощности.

2.7 **коэффициент фильтрации** ***k*****, м/сут:** Параметр, характеризующий проницаемость грунтов в отношении фильтрации воды при полном насыщении, численно равный скорости фильтрации при единичном градиенте напора.

2.8 **кустовой опыт:** Опытная откачка (опытный налив) из центральной скважины при наличии наблюдательных скважин, расположенных на разном удалении от нее.

2.9 **нагнетание:** Нагнетание воды в скважину под давлением с целью поинтервальной оценки изменчивости поглощения воды.

2.10 **напор** ***H*****, м:** Характеристика уровня потенциальной энергии в точке потока, равная высоте положения уровня воды в пьезометре относительно плоскости сравнения.

2.11 **напорный поток подземных вод:** Поток подземных вод, имеющий сверху непроницаемую границу (водоупорный слой), напор на которой превышает ее высотную отметку.

2.12 **одиночный опыт:** Опытная откачка из скважины или опытный налив в скважину без устройства наблюдательных скважин.

Издание официальное

2.13 **опытная откачка:** Отбор воды из шурфа, колодца или скважины, оборудованной фильтром или имеющей открытые стенки, сопровождаемый наблюдениями за уровнями воды и дебитом с целью определения геофильтрационных параметров.

2.14 **опытный налив:** Подача воды в шурф, колодец или скважину, оборудованную фильтром или имеющую открытые стенки, сопровождаемый наблюдениями за уровнями воды и дебитом с целью изучения геофильтрационных параметров.

2.15 **проводимость *T*, м²/сут:** Параметр, характеризующий способность водоносного пласта (слоя, горизонта) пропускать фильтрационный поток.

2.16 **проницаемость:** Свойство грунта пропускать жидкость под действием перепада гидростатического напора.

2.17 **субнапорный поток подземных вод:** Поток подземных вод, приуроченный к толще двухслойного строения с хорошо проницаемым нижним слоем и слабопроницаемым верхним слоем, в котором залегает свободная поверхность.

2.18 **удельное водопоглощение *q*, л/мин/м²:** Косвенная характеристика проницаемости, определяемая по результатам нагнетаний как отношение расхода закачиваемой воды к повышению напора и к длине опытного интервала ствола скважины.

2.19 **упругая емкость μ^* (безразмерный параметр):** Параметр, определяющий отношение изменения воды в элементе пласта единичной площади в плане к изменению напора в процессе компрессионного сжатия или разуплотнения, обусловленного естественным или техногенным изменением давления.

2.20 **фильтрация воды:** Движение воды в поровом или трещинном пространстве грунта.

3 Общие положения

3.1 Коэффициент фильтрации *k* водонасыщенных грунтов следует определять методом опытной откачки (опытного налива) в условиях однородного строения водоносного горизонта.

3.2 При испытаниях методом опытной откачки (опытного налива) водоносного горизонта неоднородного строения следует определять его проводимость *T*.

Примечание — Коэффициенты фильтрации *k* слоев неоднородного водоносного горизонта рекомендуется определять методом кустовой опытной откачки (опытного налива) из несовершенной скважины с ярусным расположением наблюдательных скважин.

3.3 Коэффициент фильтрации *k* неводонасыщенных грунтов зоны аэрации следует определять методом налива в шурф.

3.4 Упругую емкость μ^* и гравитационную емкость μ пласта следует определять методом кустовой опытной откачки (опытного налива) как параметры, связанные с параметрами проницаемости, методикой обработки опытных данных и прогнозными расчетами.

3.5 Коэффициент перетока χ следует определять методом кустовой опытной откачки (опытного налива) из скважины как параметр, характеризующий проницаемость разделяющего слоя между водоносными пластами.

Примечание — В субнапорных пластах следует определять методом кустовой опытной откачки (опытного налива) из скважины коэффициент перетока χ, который характеризует в этом случае вертикальный водообмен верхнего слабопроницаемого слоя под свободной поверхностью.

3.6 Выбор метода полевых испытаний следует осуществлять, руководствуясь таблицей 1.

Таблица 1

Гидродинамическая зона	Метод	Определяемый параметр	Примечание
Зона аэрации	Налив в шурф	Коэффициент фильтрации *k*	Мощность зоны более 1,5 м
Слабопроницаемый верхний слой субнапорного пласта	Опытная откачка воды из скважины	Коэффициент фильтрации *k* Коэффициент перетока χ Гравитационная емкость μ	Фильтр опытной скважины в нижнем или верхнем слое (см. 2.17). Фильтры наблюдательных скважин — под свободной поверхностью и в нижнем слое. Опытная откачка кустовая, длительная

Окончание таблицы 1

Гидродинамическая зона	Метод	Определяемый параметр	Примечание
Водоносный горизонт	Опытная откачка воды из скважины	Проводимость T Коэффициент фильтрации k Упругая емкость μ^* Гравитационная емкость μ	Опытная откачка кустовая и одиночная. Возможны опытные откачки из шурфов, колодцев
Разделяющий горизонт слабопроницаемых пород	Опытная откачка воды из скважины	Коэффициент перетока χ	Кустовая опытная откачка в водоносном пласте с наблюдениями в соседнем пласте

3.7 В качестве вспомогательных методов рекомендуется использовать:

- откачки в колодцах и шурфах, вскрывающих подземные воды;
- поинтервальные нагнетания (см. А.1 приложения А) в скважины;
- расходометрию скважин (см. А.2 приложения А).

4 Опытная откачка

4.1 Условия применения

4.1.1 Стандартные нормы проведения опытных откачек из скважин в равной степени применимы к опытным наливам в скважины.

4.1.2 Опытную откачку и опытный налив следует применять как теоретически и методически равно обоснованные методы. Отказ от одного в пользу другого следует производить, исходя из технических условий.

Примечание — Отказ от опытной откачки определяется запретом сброса откачиваемой воды в систему водоотведения, на рельеф, в водоем, осушением ствола скважины, а также угрозой осадочных деформаций прилегающей территории; отказ от опытного налива — необеспеченностью водой, переливом устья опытной скважины.

4.1.3 Интервал испытаний и расположение фильтров скважин следует назначать, исходя из цели испытания и на основании разреза с установившимися уровнями подземных вод и основными литологическими разностями (зонами трещиноватости).

4.1.4 Опытные откачки и опытные наливы в скважинах с глухими стенками диаметром менее 50 см через забой запрещаются.

4.2 Кустовая опытная откачка (опытный налив)

4.2.1 Кустовую опытную откачку (опытный налив) надлежит использовать как основной и наиболее обоснованный метод опытно-фильтрационных испытаний.

4.2.2 Количество, расположение, конструкция скважин, длительность и дебит опыта подлежат планированию на основе численных или аналитических расчетов радиальной фильтрации. Для неоднородных горизонтов следует использовать модели профильной фильтрации.

4.2.3 Выбор дебита должен обеспечивать конечное понижение (повышение) дальней наблюдательной скважины куста не менее 30 см, но при этом в процессе опыта не должно происходить осушение фильтра при опытной откачке или перелив через устье фильтровой колонны при опытном наливе.

4.2.4 Наблюдательные скважины следует размещать:

- вдоль одного луча, числом не менее трех;
- в скальных анизотропных в плане массивах следует устраивать два луча, направление лучей должно совпадать с ожидаемыми направлениями анизотропии;
- ближнюю скважину в опробуемом пласте следует размещать на удалении не менее 2 и не далее 5 м;
- расстояние от центральной до каждой следующей скважины должно увеличиваться в геометрической прогрессии с тем, чтобы дальняя скважина оказалась на удалении не менее 1,5-ной мощности пласта;

- для изучения вертикальной фильтрационной неоднородности рядом с двумя наблюдательными скважинами в окрестности радиусом, не превышающим 0,8 мощности пласта, рекомендуется устраивать дополнительные скважины с ярусными фильтрами.

4.2.5 В безнапорном и субнапорном пласте должны быть установлены две скважины с коротким фильтром непосредственно под свободную поверхность рядом с ближайшими наблюдательными скважинами, которые имеют фильтры в нижней части водоносного горизонта.

4.2.6 В выше- или нижерасположенном водоносном горизонте в том случае, если имеет место перетекание между ним и опробуемым горизонтом, должны быть установлены две наблюдательные скважины рядом с ближними наблюдательными скважинами на основной водоносный пласт. Должна быть обеспечена надежная изоляция фильтрового интервала от перетока воды из соседнего горизонта по затрубью.

4.2.7 Длительность кустовой опытной откачки (опытного налива) должна протекать не менее 3 сут в напорном пласте. В безнапорном и субнапорном пласте опыт может быть закончен не ранее, чем через 7 сут, решение об остановке принимают на основании корректировочных расчетов в ходе опыта. В опытах, предназначенных для характеристики динамики водоотдачи, перетекания или связи с водоемом, длительность может быть увеличена до 2 недель и более.

4.2.8 Диаметр бурения центральной скважины куста должен быть не менее 219 мм; диаметр фильтра — не менее 168 мм. Наличие отстойника длиной не менее 1,5 м обязательно.

Длина фильтра центральной скважины куста должна быть не менее 6 м, в случаях интервальных испытаний допустима длина 3 м. Для пласта меньшей мощности длина фильтра равна ее величине.

При откачке фильтр центральной скважины рекомендуется устанавливать в наиболее проницаемой зоне средней или нижней части разреза для предотвращения осушения фильтра и насоса.

4.2.9 Диаметр бурения наблюдательной скважины куста должен быть до 132 мм. Внешний диаметр фильтра — не менее 89 мм. Длина фильтра — не более 3 м.

4.3 Одиночная опытная откачка (опытный налив)

4.3.1 Одиночную опытную откачку (опытный налив) следует проводить для получения ориентировочных параметров для предварительных прогнозных решений.

4.3.2 Диаметр бурения опытной скважины должен быть не менее 168 мм; диаметр фильтра — не менее 108 мм. Наличие отстойника длиной не менее 1,5 м обязательно. Длина фильтра скважины — не менее 3 м.

4.3.3 Дебит подлежит планированию с помощью имитационных расчетов, материалы по которым должны быть представлены в отчетной документации.

4.3.4 Длительность одиночной опытной откачки должна составлять не менее 8 ч.

4.4 Оборудование

4.4.1 Опытную откачку следует проводить при наличии насоса, а также водоподъемного оборудования. Опытный налив следует проводить через жесткую (металлическую или пластиковую) трубу, опускаемую в скважину под уровень воды не менее чем на 1 м.

Выбор оборудования для опытной откачки или опытного налива должен исходить из требования обеспечить постоянный дебит.

4.4.2 Опытную откачку и опытный налив следует проводить при наличии устройств измерения расхода и уровней воды в скважинах, отвода или подвода воды. Измерительные устройства и приборы должны обеспечить измерение дебита с погрешностью не более 5 %, измерение уровня воды — с точностью до 1 см.

При объемном способе измерения дебита измерительная емкость выбирается, исходя из условия ее заполнения в течение не менее 20 с.

4.4.3 Диаметр фильтровой колонны опытной скважины должен обеспечивать возможность установки водоподъемного оборудования и измерения уровня воды.

Для измерения уровня воды в опытной скважине рекомендуется помещать в скважину пьезометрическую трубу для спуска измерительного оборудования, которая также обеспечит требуемую точность и предотвратит его повреждение.

4.4.4 Размеры проходных отверстий фильтров должны предотвращать суффозионный вынос грунта. Водоприемная длина фильтра не должна уменьшаться в процессе опыта вследствие накопления суффозионного материала в стволе скважины.

4.4.5 В дисперсных грунтах следует в обязательном порядке устанавливать фильтры с песчано-гравийной обсыпкой толщиной не менее 2,5 см. Перед обсыпкой смесь гравия и крупнозернистого песка должна быть отмыта от глинистых и пылеватых фракций.

4.4.6 В скальных крепких породах следует использовать скважины без фильтра, с изоляцией ствола вне опытного или наблюдательного интервала.

4.4.7 Для полевой обработки данных должно быть предусмотрено камеральное место — столы, стулья, светильники, переносной компьютер с программным обеспечением работы с электронными таблицами и графиками. Кустовые опытные откачки должны быть обеспечены местами для круглосуточного нахождения и отдыха персонала сообразно климатическим условиям.

4.5 Подготовка к испытаниям

4.5.1 Подготовку к испытанию необходимо проводить в следующем порядке:

- бурение скважин и установка фильтровых колонн, очистка скважин;
- измерения уровня воды в скважинах;
- высотная привязка устьев скважин и верха труб, от которого производят измерения уровней воды;
- установка водомерной рейки в расположенном вблизи водоеме;
- монтаж оборудования для подъема или налива воды, монтаж водовода;
- установка и поверка измерительной аппаратуры;
- пробная откачка воды из опытной и наблюдательных скважин с наблюдением за уровнями воды и дебитом, документация обязательна;
- наблюдения после прокачки за восстановлением уровня воды.

4.5.2 По результатам пробной опытной откачки длительностью до 2 ч должна быть произведена корректировка дебита и длительности опыта для того, чтобы избежать осушения фильтра в процессе опытной откачки или излива на устье при опытном наливе.

4.5.3 Для профилактики водоподъемного оборудования планируемые остановки должны производить не ранее, чем через 1 сут, на срок не более 10 мин. Через 2 сут (но не позднее, чем за 1 сут до окончания опыта) планируемая остановка может длиться не более 30 мин.

4.5.4 Бурение скважин следует выполнять ударно-канатным или роторным способами (для специальных целей, связанных с отбором проб, керна, при малом диаметре скважины может быть использован колонковый способ). При бурении скважин применение глинистого раствора запрещается.

4.5.5 После спуска фильтровой колонны песчано-гравийную обсыпку следует производить, постепенно поднимая колонну обсадных труб. Верх обсыпки должен быть выше фильтра.

4.5.6 Скважина должна быть обеспечена изоляцией от перетекания воды по затрубью.

Изоляция обеспечивается переходом на меньший диаметр бурения над интервалом установки фильтра. Буровые трубы прежнего диаметра не извлекают. Обсадные трубы конечного диаметра бурения поднимают после установки фильтра. Затрубное пространство колонны над фильтром тампонируют.

На устье обязательна трамбовка глиной затрубного пространства для изоляции от атмосферной воды и предотвращения провальных оседаний во время откачки.

4.5.7 После бурения скважина должна быть прокачана для удаления шлама и промывки фильтровой зоны в течение не менее 2 ч до полного осветления воды.

4.5.8 Опытную откачку или налив следует начинать после полного восстановления уровня воды до статического положения.

Наблюдения за восстановлением уровня воды после прокачки до начала опыта должны продолжаться не менее 4 ч для пород с коэффициентом фильтрации k более 2 м/сут и не менее 10 ч для пород с меньшей проницаемостью.

4.5.9 При откачке следует осуществлять отвод воды на расстояние, исключающее возможность ее влияния на ход опыта.

4.5.10 Перед началом испытания следует внести исходные данные в журнал опыта (см. Б.1 и Б.2 приложения Б).

4.5.11 В период подготовки основных испытаний следует предусмотреть наблюдения:

- за уровнями подземных вод в скважинах вне зоны влияния откачки для учета естественного режима;
- уровнями подземных вод соседнего горизонта, для принятия решения о связи с опробуемым пластом;
- уровнем водоема, оказывающего влияние на процесс испытания.

4.6 Проведение испытаний

4.6.1 Стандартом предусмотрены следующие операции, которые фиксируются в журнале (см. Б.1 и Б.2 приложения Б):

- непосредственно перед опытом измерение уровня воды в скважинах;
- измерение уровней воды в скважинах в процессе опыта и в процессе восстановления, измерение дебита при откачке или наливе;
- измерение уровней воды в водоеме;
- контроль работы аппаратуры, регламентное обслуживание оборудования;
- фиксация гидрометеорологической обстановки — дождь, паводок, изменение атмосферного давления;
- фиксация аварийных ситуаций, их длительности;
- построение во время опыта графиков изменения напоров в скважинах и дебитов в логарифмическом масштабе времени;
- измерения глубины до забоя скважин по окончании откачки (налива).

4.6.2 Частота измерений расхода и уровней воды определяется логарифмическим характером увеличения времени между ними. Измерения следует производить в следующие моменты после начала опыта: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100 мин, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 7, 8, 9, 10 ч, далее интервал 2 ч.

4.6.3 В течение всего периода проведения опыта откачка воды не должна приводить к осушению фильтра и насоса, при наливе воды — к изливу на устье.

Если произошло преждевременное осушение или перелив, следует остановить опыт, дождаться восстановления и произвести новый опыт с меньшим значением дебита. Длительность восстановления определяется достижением статического уровня.

4.6.4 После остановки опытной откачки или опытного налива следует проводить наблюдения за восстановлением уровней воды в скважинах с частотой, указанной в 4.6.2.

4.6.5 После испытания рекомендуется провести в скважинах кратковременные наливы воды или откачки воды с последующим наблюдением за восстановлением для оценки инерционности фильтров и относительной фильтрационной неоднородности пласта. Рекомендуется измерить объем опытной откачки или опытного налива, обеспечить изменение уровня воды в скважине более 1 м.

5 Налив воды в шурф

5.1 Условия проведения

5.1.1 В составе испытаний должен быть изучен разрез, произведен отбор проб грунта из основных литологических разностей.

По результатам лабораторных испытаний должны быть определены объемный вес, пористость, влажность, полная влагоемкость, гранулометрический состав грунта, высота капиллярного поднятия.

5.1.2 Испытание следует выполнять в грунтах, близких к однородным по гранулометрическому составу и плотности сложения.

5.1.3 В период испытания фронт промачивания не должен достигать капиллярной каймы грунтовых вод или слоя грунта с резким уменьшением проницаемости. Испытания рекомендуется проводить при мощности зоны аэрации не менее 2 м.

5.1.4 Испытание надлежит проводить:

а) при постоянном напоре воды в шурфе:
   1) с достижением стабилизации расхода воды,
   2) без достижения стабилизации расхода воды;

б) при мгновенном наливе со свободным понижением уровня.

5.2 Оборудование

5.2.1 Оборудование для проведения испытаний включает:

- инфильтрометр — кольца диаметром не менее 35 см и не менее 50 см, устанавливаемые концентрически;
- источник водоснабжения с запасом, равным объему налива;
- устройство или емкость для подачи воды в инфильтрометр;
- комплект, установка бурения мелкой скважины для определения глубины промачивания;
- камеральное место — стол, стул, навес.

5.2.2 В составе воды для подачи расхода инфильтрации не должно быть механических, эмульсионных и органических примесей.

5.3 Подготовка к испытанию

5.3.1 Подготовку к испытанию необходимо проводить в следующем порядке:

- установка колец инфильтрометра с вдавливанием на глубину до 2 см в зумпф шурфа с дном, засыпанным слоем 1—2 см крупнозернистого песка или гравия;
- при использовании системы автоматического поддержания уровня — установка и проверка водоподачи.

5.3.2 Пространство за внешним кольцом инфильтрометра следует заполнить утрамбованным грунтом.

5.4 Проведение испытания

5.4.1 При проведении испытания надлежит выполнить следующие основные операции:

- заполнение инфильтрометра водой слоем 10—20 см;
- непрерывная подача воды для поддержания уровня, одинакового во внутреннем и внешнем кольце;
- измерения уровня и расхода налива;
- ведение журнала испытаний (см. Б.3 приложения Б);
- бурение скважины (после окончания налива) для отбора проб грунта на влажность.

5.4.2 Измерение расхода воды следует производить через 10 мин в течение первого часа, далее через 20—30 мин.

5.4.3 Погрешность измерения расхода должна быть не более 5 %. Колебания уровня воды в инфильтрометре должны быть не более 1 см.

5.4.4 Для определения глубины промачивания допускается использовать радиометрический каротаж.

5.4.5 В процессе налива с постоянным напором следует строить для внутреннего кольца график зависимости расхода Q от времени t и расчетный график зависимости QW от W, где W — кумулятивный объем впитавшейся с начала налива воды.

Через 6 ч после стабилизации расхода (с изменчивостью до 5 %) или выхода графика зависимости QW от W на прямую линию испытание может быть прекращено.

5.4.6 Для налива со свободным понижением уровня следует строить график зависимости высоты слоя воды в инфильтрометре h от времени t. Наблюдения продолжают до момента осушения инфильтрометра.

Приложение А
(рекомендуемое)

Вспомогательные методы

А.1 Нагнетание воды в скважины

А.1.1 Условия проведения испытания

А.1.1.1 Метод нагнетания воды с напором 10 м в скважины следует применять для оценки фильтрационной неоднородности массивов.

Изменения проницаемости грунтов под воздействием гидростатического давления при проектировании противофильтрационных завес следует оценивать нагнетаниями с напором 100 м.

А.1.1.2 Нагнетание с напором 10 м необходимо проводить для определения удельного водопоглощения.

А.1.1.3 Нагнетание с напором 100 м надлежит проводить для определения приведенного расхода поглощения воды, размерность — л/мин на 1 м опытного интервала при напоре 100 м.

А.1.1.4 Нагнетание для определения изменения проницаемости грунтов под воздействием фильтрации, связанной с напором, создаваемым водоподпорными сооружениями, необходимо выполнять при трех ступенях напора: 10 м, максимальный напор на сооружении, 100 м.

А.1.1.5 Величину напора следует отсчитывать в обводненных грунтах — от статического уровня подземных вод в опытном интервале, в необводненных грунтах — от середины опытного интервала.

А.1.1.6 Нагнетание следует проводить в интервалы постоянной длины 5 м в процессе бурения скважины.

А.1.2 Оборудование

В состав оборудования входят:

- тампон для изоляции опытного интервала;
- колонна нагнетательных труб с оголовком;
- устройство для регулирования расхода нагнетания;
- устройства для измерения расхода, напора, уровня воды;
- насосы.

А.1.3 Подготовка к испытанию

Подготовка к испытанию включает в себя бурение, очистку от шлама опытного интервала, изоляцию интервала тампонами, монтаж установки нагнетания воды, пробное нагнетание в течение 15 мин с напором 10 м для проверки работы системы.

А.1.4 Проведение испытания

А.1.4.1 При проведении испытания надлежит:

- поддерживать постоянный напор в течение всего испытания (ступени);
- вести замеры расхода воды через каждые 10 мин;
- контролировать изоляцию опытного интервала путем замера уровня воды в стволе скважины над тампоном;
- обеспечить ведение журнала.

А.1.4.2 Замеры уровня воды необходимо производить с точностью 1 см при глубине уровня до 10 м и 0,1 % от глубины измерения при глубине более 10 м.

А.1.4.3 В испытаниях с тремя ступенями напора перерывы для перехода от одной ступени напора к другой должны быть сведены до минимума.

А.1.4.4 Каждую ступень нагнетания необходимо проводить до стабилизации расхода в течение 1 ч.

А.1.4.5 Продолжительность нагнетания воды с напором 100 м — 10 мин. За расчетную величину расхода следует принимать средний расход.

А.1.4.6 В процессе испытаний надлежит строить графики изменения расхода и напора во времени.

А.2 Расходометрия скважин

А.2.1 Условия проведения испытания

А.2.1.1 Расходометрию скважин следует проводить при испытаниях водоносных горизонтов, направленных на выявление зон повышенной проницаемости. Расходометрия позволяет количественно оценить изменение проницаемости (зональной проводимости) в разрезе.

А.2.1.2 Скважины, выбранные для испытаний, должны быть совершенными, прокачаны, иметь устойчивые стенки.

В несовершенных скважинах испытания следует проводить только для качественной оценки фильтрационной неоднородности.

А.2.2 Оборудование

А.2.2.1 Испытания методом расходометрии требуют наличия:

- каротажной станции, устройства для спуска расходомера в скважину;

- оборудования для откачки или налива воды в скважину, а также контроля дебита;
- скважинный расходомер с измерительным пультом;
- каверномер-профилемер с регистрирующим блоком;
- уровнемер;
- источник тока для питания скважинного и регистрирующего оборудования.

А.2.2.2 Аппаратура должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- порог чувствительности расходомера — не более 0,05 л/с;
- погрешность измерения расхода потока через прибор — не более 2,5 %;
- погрешность измерения уровня не более 1 см или не более 0,1 % от глубины измерения.

А.2.3 Подготовка к испытанию

А.2.3.1 При подготовке испытания необходимо провести:

- монтаж устройства для откачки или налива воды в скважину;
- прокачку скважины с последующим восстановлением уровня;
- монтаж регистрирующего оборудования;
- определение фактической глубины скважины на момент проведения испытания;
- определение истинного диаметра скважины каверномером-профилемером по всему интервалу испытания;
- измерение расхода воды и направления потока при спуске расходомера в скважину с интервалом 1—2 м для определения фоновых перетоков по стволу скважины;
- измерения уровня воды в скважине до полного восстановления статического уровня после перечисленных мероприятий подготовительных работ.

А.2.4 Проведение испытания

А.2.4.1 При проведении испытания следует выполнить следующие операции:

- пуск опытного налива воды в скважину или откачки из скважины;
- регулярные замеры уровня воды для диагностики режима фильтрации;
- динамическая расходометрия — непрерывная запись сигнала при спуске с постоянной скоростью расходомера до конца исследуемого интервала для выявления зон резкого изменения расхода;
- выбор глубин измерения расхода с учетом результатов кавернометрии и динамической расходометрии;
- спуск расходомера до забоя с последовательными остановками для статической расходометрии на выбранных глубинах;
- ведение журнала измерений расхода воды и направления потока;
- контроль дебита налива (откачки).

А.2.4.2 Измерение расходов при статической расходометрии следует производить с шагом 0,2—10 м.

А.2.4.3 Глубины измерения выбирают с учетом точности определения неоднородности, расчленения разреза, результатов, полученных при подготовке опыта. Необходимо избегать установки расходомера на глубинах резкого изменения диаметра скважины, определенных при кавернометрии. На участках резкого изменения расхода следует выбирать меньший шаг измерений по глубине 0,2—1 м.

А.2.4.4 На каждой ступени спуска расходомера перед началом измерения необходимо дождаться стабилизации вращения крыльчатки.

А.2.4.5 Дебит налива (откачки) должен выбираться таким образом, чтобы по возможности формировался ламинарный режим потока.

А.2.4.6 Продолжительность одного измерения должна обеспечить погрешность определения расхода через канал прибора не более 10 %. Расход воды, проходящей через канал расходомера, определяется через скорость вращения крыльчатки расходомера. При уменьшении расхода воды по скважине за счет взаимодействия с водоносным горизонтом необходимо увеличивать продолжительность каждого замера.

А.2.4.7 Расходометрию следует проводить на этапе квазистационарного или стационарного режима фильтрации. Для этого после пуска налива (откачки) рекомендуется выждать 5—10 мин до момента первого измерения расхода в скважине.

А.2.4.8 В процессе испытания необходимо проводить контрольные измерения, число которых должно быть не менее 10 % от всех выполненных измерений. Точки контрольных замеров следует выбирать равномерно по стволу скважины, в удалении от мест резкого изменения диаметра скважин и расхода. По результатам контрольных измерений следует вычислить погрешность измерения, которая должна быть не более 2,5 %.

А.2.4.9 Для контроля испытания и интерпретации результатов следует строить график зависимости повышения (понижения) уровня воды от логарифма времени в поле.

А.2.4.10 Решение о проведении в скважине испытания с другим расходом возбуждения принимают на основании графика изменения расхода по глубине в следующих случаях:

- турбулентный режим течения, на что указывает разброс значений расхода в интервале испытания, — для стабильных результатов необходимо снизить дебит, чтобы режим перешел в ламинарный;
- слабое изменение расхода, которое не позволяет рассчитать проводимость интервала, — следует провести расходометрию с большим дебитом.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Формы журналов испытаний

Б.1 Журнал одиночной опытной откачки из скважины

(Обложка журнала. Первая страница)

Организация _____ Объект _____

Партия (подразделение) _____ Участок _____

Адрес организации: _____

Журнал № _____
испытания методом опытной откачки воды из одиночной скважины № _____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Расстояние до ближайшего водоема _____м

Интервал испытания от _____ до _____ м

Испытание начато _____ окончено _____

Наблюдатели: 1 _____

2 _____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Техник _____

(последующая страница журнала)

Задание на производство испытания

_____

_____

_____

Руководитель работ _____ Дата _____

(последующая страница журнала)

1 Схематический план расположения скважины

(место для плана)

(последующая страница журнала)

2 Сведения о водоносном горизонте

Стратиграфический индекс пород _____

Гидравлическая характеристика _____

_____

Глубина до кровли _____ м, до подошвы _____ м Мощность_____ м

3 Сведения об оборудовании и измерительных приборах

Насос. Двигатель

Тип, марка _____

Производительность (мощность) _____

Прибор для измерения расхода воды

Сосуд и его емкость _____

Цена деления рейки _____

Тип и калибр водомера _____

Цена деления водомера _____

Дата тарировки _____

Прибор для измерения уровня воды _____

Прибор для измерения времени _____

Способ отвода откачиваемой воды _____

Конструкция водовода, в которой производится сброс _____

На расстояние от скважины _____ м

(последующая страница журнала)

4 Сведения о скважине

Перечень сведений	Скважина	Прифильтровый пьезометр
Общие сведения Абсолютная отметка устья, м Глубина, м Затампонирована до глубины, м Диаметр в интервале установки фильтра, мм		
Фильтр Тип Диаметр рабочей части фильтра, мм: наружный; внутренний Глубина установки рабочей части фильтра, м: верх; низ Длина отстойника, м Длина верхней глухой части, м Общая длина фильтровой колонны, м Превышение верха фильтровой колонны над устьем, м Форма отверстий каркаса Скважность каркаса, % Тип сетки		

Окончание

Перечень сведений	Скважина	Прифильтровый пьезометр
Диаметр проволоки обмотки, мм Расстояние между витками обмотки, мм Размеры зерен обсыпки, мм Объем обсыпки, $м^3$ Глубина до верха обсыпки, м		

5 Сведения о нулевых точках

Перечень сведений	Скважина	Прифильтровый пьезометр	Водоем
Наименование			
Превышение над устьем скважины, м:			
до испытания;			
после испытания			
Абсолютная отметка, м:			
до испытания;			
после испытания			

(последующая страница журнала)

6 Журнал наблюдений

Глубина статического уровня подземных вод в скважине, м _____

Дата	Время замера		Время от начала откачки (восстановления), мин	Измерение расходов			Измерение уровней воды				Уровень водоема по мерной рейке, м	Примечание (мутность воды, неполадки, изменение нулевой точки, отбор проб воды)
							Скважина		Прифильтровый пьезометр			
	ч	мин		Отсчет по прибору или время наполнения емкости, с	Объем наполнения емкости, л	Дебит, л/с	Глубина, м	Понижение (повышение), м	Глубина, м	Понижение (повышение), м		

Примечание — Необходимо отдельной строкой в журнал наблюдений вносить записи «до откачки», «начало откачки», «начало восстановления» в соответствующие моменты времени.

(последующая страница журнала)

7 Схематический геологический разрез и конструкция скважины

№ слоя	Стратиграфический индекс	Геологический разрез, уровень подземных вод	Конструкция скважины	Глубина/отметка подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Краткое литологическое описание грунтов

(последующая страница журнала)

8 График изменения расхода откачиваемой воды *Q* во времени *t*

(место для графика)

9 Графики изменения понижений уровней воды *S* во времени *t* и *lg t* для периода опытной откачки и периода восстановления

(место для графика)

(последняя страница журнала)

10 Заключение о результатах проведенного испытания

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Б.2 Журнал кустовой откачки из скважины

(Обложка журнала. Первая страница)

Организация _____ Объект _____

Партия (подразделение) _____ Участок _____

Адрес организации: _____

Журнал № _____
испытаний методом кустовой откачки воды из скважины № _____

Местоположение куста скважин _____

Элемент рельефа _____

Расстояние до уреза воды ближайшего водоема _____ м _____

Интервал испытания от _____ м _____ до _____ м _____

Испытание начато _____ окончено _____

Наблюдатели: 1 _____ 4 _____

2 _____ 5 _____

3 _____ 6 _____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Техник _____

(последующая страница журнала)

Задание на производство испытания

_____

_____

_____

Руководитель работ _____ Дата _____

(последующая страница журнала)

1 Ситуационный план расположения куста скважин

(место для плана)

2 План расположения скважин в кусте

(место для плана)

(последующая страница журнала)

3 Общие сведения о водоносном горизонте

1 Стратиграфический индекс пород _____

2 Гидравлическая характеристика _____

3 Средняя глубина кровли _____ м, подошвы _____ м

4 Мощность _____ м

4 Сведения об оборудовании и измерительных приборах

Насос. Двигатель

1 Тип, марка _____

2 Производительность (мощность) _____

Прибор для измерения расхода воды

Сосуд и его емкость _____

Цена деления рейки _____

Тип и калибр водомера _____

Цена деления водомера _____

Дата тарировки _____

Прибор для измерения уровня воды _____

Прибор для измерения времени _____

Способ отвода откачиваемой воды _____

Конструкция водовода, в который производится сброс _____

На расстояние от скважины _____ м

(последующая страница журнала)

5 Сведения о скважинах

Перечень сведений	Центральная скважина	Прифильтровый пьезометр	Наблюдательная скважина						
			№	№	№	№	№	№	№
Общие сведения Абсолютная отметка устья, м Глубина, м: до испытания; после испытания Затампонирована до глубины, м Диаметр скважины в интервале установки фильтра, мм Расстояние до центральной скважины, м									
Фильтр Тип Диаметр рабочей части фильтра, мм: наружный; внутренний Глубина установки рабочей части фильтра, м: верх; низ Длина отстойника, м Длина верхней глухой части, м Общая длина фильтровой колонны, м Превышение верха фильтровой колонны над устьем, м Форма отверстий каркаса Скважность каркаса, % Тип сетки Диаметр проволоки обмотки, мм Расстояние между витками обмотки, мм Размеры зерен обсыпки, мм Объем обсыпки, $м^3$ Глубина до верха обсыпки, м									
Тампон Тип Диаметр труб, мм Диаметр уплотнителя, мм									

Окончание

Перечень сведений	Централь-ная скважина	Прифиль-тровый пьезометр	Наблюдательная скважина						
			№	№	№	№	№	№	№
Длина колонны тампона, м Глубина упаковки уплотнителя, м: верх; низ Превышение верха колонны тампона над устьем скважины, м									
Сведения о нулевых точках									
Наименование: Превышение, м: до испытания; после испытания Абсолютная отметка, м: до испытания; после испытания									
Сведения об уровнях воды в скважинах									
Глубина до статического уровня, м: до испытания; после испытания Абсолютная отметка статического уровня, м: до испытания; после испытания									

(последующая страница журнала)

6 Данные наблюдений

Глубина статического уровня подземных вод в центральной скважине, м _____

Дата	Время замера		Время от начала откачки (восстановления), мин	Измерение расходов			Измерение уровней воды в центральной и наблюдательных скважинах								Наблюдения за водоемом	Примечание (мутность воды, неполадки, изменение нулевой точки, отбор проб воды)
							Скважина № __		Скважина № __		…	…	…	…		
	ч	мин		Отсчет по прибору или время наполнения емкости, с	Объем наполнения емкости, л	Дебит, л/с	Глубина, м	Понижение, м	Глубина, м	Понижение, м					Отсчет по рейке водопоста, м	

Примечание — Необходимо отдельной строкой в журнал наблюдений вносить записи «до откачки», «начало откачки», «начало восстановления» в соответствующие моменты времени.

(последующая страница журнала)

7 Схематический геологический разрез и конструкция центральной скважины

Стратиграфический индекс	Геологический разрез, уровень подземных вод	Конструкция скважины	Глубина и отметка подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Краткое литологическое описание грунтов

(последующая страница журнала)

8 Схематические гидрогеологические разрезы по лучам куста с конструкциями скважин

(место для графика)

9 График изменения расхода откачиваемой воды *Q* во времени *t*

(место для графика)

10 Графики изменения понижений уровней воды *S* в центральной и наблюдательных скважинах во времени *t* и *lg t* для периода откачки и периода восстановления

(место для графика)

(последняя страница журнала)

11 Заключение о результатах проведенного испытания

_____

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Б.3 Журнал налива в шурф

(Обложка журнала. Первая страница)

Организация _____ Объект _____

Партия (подразделение) _____ Участок _____

Адрес организации: _____

Журнал № _____
испытания методом налива в шурф № _____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Абсолютная отметка устья _____ м, глубина _____ м

Источник водоснабжения _____

Испытание начато _____ окончено _____

Наблюдатели: 1 _____

2 _____

3 _____

Начальник партии (отряда) _____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Техник _____

(Обратная сторона обложки журнала. Последующая страница журнала)

Задание на производство испытания

_____

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Дата _____

(последующая страница журнала)

1 Схематический план расположения шурфа

(место для плана)

2 Геологический разрез шурфа

Сечение

Стратиграфический индекс	Геологический разрез, уровень грунтовых вод	Конструкция скважины	Глубина		Мощность слоя, м	Краткое литологическое описание грунтов
			кровли слоя, м	подошвы слоя, м		

(последующая страница журнала)

3 Общие сведения о зоне аэрации

1 Стратиграфический индекс пород _____

2 Мощность зоны аэрации, м _____

3 Глубина залегания грунтовых вод, м _____

4 Глубина проведения испытания, м _____

5 Принятая величина капиллярного всасывания, м _____

4 Сведения об оборудовании и измерительных приборах

Прибор для проведения испытания

1 Тип прибора _____

2 Глубина зумпфа _____

3 Диаметр внешнего кольца, мм _____

4 Диаметр внутреннего кольца, мм _____

5 Площадь внутреннего кольца, м _____

6 Глубина задавливания внутреннего кольца в грунт, мм _____

7 Высота столба воды в кольце, м _____

Устройство для измерения расхода воды

1 Тип _____

2 Цена деления _____

3 Дата тарировки _____

Устройство для измерения уровня

1 Тип _____

2 Цена деления _____

3 Дата тарировки _____

(последующая страница журнала)

5 Данные наблюдений

Дата	Время замера		Промежуток времени между замерами, мин	Время от начала испытания, мин	Высота столба воды в кольце, м	Отсчет по прибору, м	Разность отсчетов, м	Объем поглощенной воды		Расход воды, л/мин	Примечание (неполадки в работе, температура воды и пр.)
	ч	мин						за промежуток времени между замерами, л ($м^3$)	с начала испытания, л ($м^3$)		

(последующая страница журнала)

6 Общие данные о проведении испытания

1 Продолжительность испытания _____ ч, в том числе при постоянном расходе воды _____ ч

2 Глубина воды промачивания грунта после испытания _____ м

3 Сведения об отборе образцов грунта _____

7 График зависимости расхода воды *Q* и объема *W* воды от времени *t* (для налива с заданным уровнем)

(место для графика)

8 График зависимости расчетных значений *QW* от объема *W* воды

(место для графика)

9 График зависимости высоты слоя воды *h* от времени *t* (для налива со свободным понижением уровня)

(место для графика)

(последняя страница журнала)

10 Заключение о результатах проведенного испытания

_____

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Б.4 Журнал нагнетания воды в скважину

(Обложка журнала. Первая страница)

Организация _____ Объект _____

Экспедиция _____ Участок (створ.) _____

Партия (отряд) _____ Стадия _____

Журнал № _____
испытания методом нагнетания воды в скважину № ____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Абсолютная отметка устья _____ м, глубина _____ м

Азимут и угол наклона скважины, градус _____

Интервал испытания № _____ от _____ до _____ м _____

Испытание начато _____ окончено _____

Наблюдатели: 1 _____

2 _____

3 _____

Начальник партии (отряда) _____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Ст. техник _____

Адрес организации: _____

(Обратная сторона обложки журнала. Последующая страница журнала)

Задание на производство испытания

_____

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____
Дата _____

(последующая страница журнала)

1 Схематический план расположения скважины

(место для плана)

(последующая страница журнала)

2 Сведения об оборудовании и измерительных приборах

Насос. Двигатель

1 Тип, марка _____

2 Производительность (мощность) _____

Тампон

1 Тип _____

2 Диаметр труб, мм: наружный _____ внутренний _____

3 Число колец _____

4 Диаметр колец, мм _____

5 Длина уплотнителя, м _____

Прибор для измерения расхода воды

1 Тип _____

2 Номинальный расход или объем воды _____

3 Цена деления _____

Прибор для измерения уровня воды

1 Тип _____

Манометр

1 Тип, марка _____ Предел измерений _____ кгс/см^2

2 Цена деления _____ кгс/см^2 Дата тарировки _____

(последующая страница журнала)

Нулевая точка

1 Описание _____

2 Превышение над устьем, ± м _____

3 Абсолютная отметка _____ м

(последующая страница журнала)

3 Схематический геологический разрез и конструкция скважины

Стратиграфический индекс	Геологический разрез, уровень подземных вод	Конструкция скважины	Глубина и отметка подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Краткое литологическое описание грунтов

4 Сведения об установке тампона

Номер труб	Длина труб, м		Номер труб наружных	Длина труб, м	
	наружных	внутренних			
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

Длина колонны от низа уплотнителя до верха рабочих труб до сжатия, м _____

Сжатие тампона, м _____

Длина колонны после сжатия, м _____

Превышение верха колонны над нулевой точкой, м _____

Глубина установки низа уплотнителя от нулевой точки, м _____

Дополнительные сведения _____

(последующая страница журнала)

5 Промывка скважины

Способ	Продолжительность, мин	Расход воды, л/мин	Результат

(последующая страница журнала)

6 Данные наблюдений

Превышение верха внутренней колонны труб над нулевой точкой _____ м
Превышение оси манометра над нулевой точкой _____ м
Глубина статического уровня подземных вод (до середины сухого интервала) от верха внутренней колонны труб _____ м,
от нулевой точки _____ м

Дата	Время замера		Промежуток времени между отсчетами, мин	Измерение напора			Измерение расхода воды			Расход воды, л/мин	Уровень воды в стволе скважины над тампоном от нулевой точки, м	Примечание (неполадки в работе, температура воды и пр.)
	ч	мин		Динамический уровень от верха внутренней колонны труб, м	Отсчет по манометру, кгс/см^3	Действующий напор, м	Отсчет по прибору (мерной рейке), м	Разность отсчетов по прибору (мерной рейке), м	Водопоглощение за промежуток времени, л			

(последующая страница журнала)

7 Графики изменения расхода *Q* и напора воды *H* во времени *t*

(место для графиков)

8 Результаты нагнетания

в интервале абсолютной отметки от _____ до _____ м

Интервал		Ступень напора		Расход, л/мин	Удельное водопоглощение, л/мин/м^2	Приведенный расход при напоре 100 м	Продолжительность нагнетания, ч		Примечание
Длина, м	Диаметр, мм	Номер	Величина, м				общая	с установившимся расходом	

(последняя страница журнала)

9 Заключение о результатах проведенного испытания

_____

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Примечания

1 В разделе 3 следует дополнительно показывать размещение колонны тампона в стволе скважины с указанием глубины низа уплотнителя и превышения верха внутренней колонны труб или оси манометра над нулевой точкой. При глубине скважины более 15 м приводят часть ее разреза, прилегающую к устью и опробуемому интервалу.

2 Записи в разделе 6 необходимо выполнять в следующем порядке: по наблюдениям за уровнем воды до нагнетания всех измерений, проводимых при пробном нагнетании с целью проверки качества изоляции интервала и в процессе испытаний, а также по наблюдениям за восстановлением уровня воды после испытания. Перед каждым из перечисленных наблюдений необходимо строчкой указывать его наименование, а для нагнетаний — номер ступени и величину напора.

Б.5 Журнал расходометрии скважины

(Обложка журнала. Первая страница)

Организация _____ Объект _____

Экспедиция _____ Участок (створ.) _____

Партия (отряд) _____ Стадия _____

Журнал № _____

испытания методом измерения расхода воды в скважине № ____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Абсолютная отметка устья _____ м, глубина _____ м

Азимут и угол наклона скважины, градус _____

Интервал испытания от _____ до _____ м

Испытание начато _____ окончено _____

Наблюдатели: 1 _____

2 _____

3 _____

Начальник партии (отряда) _____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Ст. техник _____

Адрес организации: _____

(Обратная сторона обложки журнала. Последующая страница журнала)

Задание на производство испытания

_____

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

Дата _____

(последующая страница журнала)

1 Схематический план расположения скважины

(место для плана)

(последующая страница журнала)

2 Сведения об оборудовании для откачки (налива) воды

Насос

1 Тип, марка _____

2 Производительность (мощность) _____

Расходомер тахометрический скважинный

1 Тип _____

2 Цена деления _____

3 Дата тарировки _____

Каверномер

1 Тип _____

2 Цена деления _____

3 Дата эталонирования _____

3 Сведения о гидродинамическом режиме скважины

1 Динамический уровень воды, м _____

2 Понижение (повышение) уровня воды, м _____

3 Расход откачки (налива) воды, л/с _____

4 Время регистрации _____

(последующая страница журнала)

4 Схематический разрез и конструкция скважины

Стратиграфический индекс	Геологический разрез, уровень подземных вод	Конструкция скважины	Глубина и отметка подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Краткое литологическое описание грунтов

(последующая страница журнала)

5 Данные наблюдений

Время замера, ч	Глубина замера, м	Диаметр скважины, мм	Количество оборотов крыльчатки	Длительность замера, мин	Скорость вращения, об/мин	Расход потока воды через прибор, л/с	Коэффициент пересчета расхода через сечение скважины	Расход воды по скважине, л/с	Направление потока воды	Примечание

(последующая страница журнала)

6 График зависимости изменения понижения уровня воды *S* от времени *t* и *lg t*

(место для графика)

(последняя страница журнала)

7 Заключение о результатах проведенного испытания

_____

_____

_____

Инженер-геолог (гидрогеолог) _____

УДК 551.49.018.006.354 МКС 93.020 Ж39

Ключевые слова: грунты, горные породы, водоносный горизонт, фильтрационные свойства, гидрогеологические параметры, коэффициент фильтрации, проводимость, упругая емкость, гравитационная емкость, методы, полевые испытания, скважины, шурфы, откачки, наливы, наблюдения

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *Е.В. Беспрозванная*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 15.01.2015. Подписано в печать 25.02.2015. Формат $60\times84^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 4,20.
Уч.-изд. л. 3,40. Тираж 37 экз. Зак. 937.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru