

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Зверева Л.А.

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

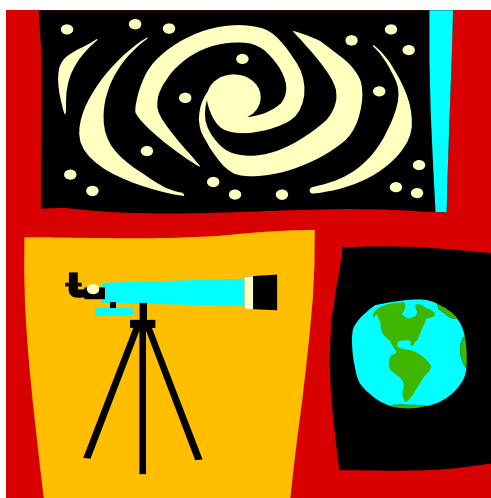
студентов профиля:

"Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения",

"Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров",

"Экспертиза и управление земельными ресурсами",

"Мелиорация, рекультивация и охрана земель"



Брянск 2014

УДК 574

ББК 20.1

3

Зверева Л.А. Основы инженерных изысканий: Методические указания для самостоятельной работы/ Л.А. Зверева. – Брянск, Издательство Брянской ГСХА, 2014. - 70 с.

Методические указания дают представление о положениях и требованиях к организации и порядку проведения инженерных изысканий, выполняемых при хозяйственном освоении и использовании территорий, для проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации предприятий, зданий и сооружений

Рецензент - канд. техн. наук, доцент Брянской ГИТА

Мельникова Е.А.

Рекомендовано методической комиссией факультета энергетики и природопользования Брянской ГСХА, протокол № 6 от 26.08. 2014 г.

© ФГБОУ ВПО Брянская ГСХА, 2014

© Зверева Л.А., 2014

Введение

Курс «**Основы инженерных изысканий**» освещает общие, экономические и технические вопросы, которые решаются на различных этапах создания инженерного сооружения. Дает представление о положениях и требованиях к организации и порядку проведения инженерных изысканий, выполняемых при хозяйственном освоении и использовании территорий, для проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации предприятий, зданий и сооружений

Цели освоения дисциплины

- готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию современных мелиоративных и инженерно-экологических систем, систем рекультивации земель, природоохранных комплексов, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенных комплексов, повышающих готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных эффективных методов природообустройства и водопользования.

Для овладения дисциплиной студент должен: 1) знать основные термины и определения, используемые в гидрологии, метеорологии, гидрогеологии, инженерной геологии, геодезии, геоэкологии, методы измерения уровней и расходов воды, проведения топогеодезических работ; 2) уметь проводить топо съемку местности, измерение уровней и расходов воды, отбор проб воды, почвы, грунтов.

Теоретической базой для успешного изучения курса “ **Основы инженерных изысканий** ” являются дисциплины: “Инженерная геология”, “Общая гидрогеология”, «Гидрология, климотология и метеорология», «Геодезия" и др., изучаемые студентами ранее.

Усвоенный студентами материал настоящего курса используется в расчётных и курсовых работах по изучаемым дисциплинам, в дипломных проектах.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1) *Инженерные изыскания как составляющая процесса проектирования*

Базовые понятия об инженерных объектах, инвестиционном проекте, проектировании. Стадии проектирования. Требования, предъявляемые к организациям, осуществляющим проектирование и инженерные изыскания. Основные виды работ по подготовке проектной документации. Структура проекта на строительство.

2) *Назначение и виды инженерных изысканий*

Определение понятия «инженерные изыскания». Основные и специальные виды инженерных изысканий. Цели инженерных изысканий в процессе проектирования. Структура договора и технического задания на выполнение инженерных изысканий. Особенности инженерных изысканий для инвестиционного обоснования, проектирования, строительства и ликвидации объектов строительства.

3) *Инженерно-геодезические изыскания*

Назначение и состав инженерно-геодезических изысканий. Состав технического задания на выполнение инженерно-геодезических изысканий. Масштаб топографической съемки при инженерно-геодезических изысканиях. Требования к точности топосъемки. Структура и содержание технического отчета о выполненных инженерно-геодезических изысканиях.

4) *Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические изыскания*

Назначение и состав инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических изысканий. Состав технического задания на выполнение инженерно-геологических изысканий. Структура и содержание технического отчета о выполненных инженерно-геологических изысканиях для разработки предпроектной документации, проекта, рабочей документации, реконструкции, строительства и эксплуатации. Учёт наличия селей, многолетней мерзлоты, подтопления, сейсмической опасности, карста, береговых процессов.

5) *Инженерно-гидрометеорологические изыскания*

Назначение, задачи и состав инженерно-гидрометеорологических изысканий. Состав технического задания на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий. Особенности инженерно-гидрометеорологических изысканий для инвестиционного обоснования проектов, разработки градостроительной документации и проектов строительства, реконструкции и строительства. Структура и содержание технического отчета о выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканиях. Основные гидрометеорологические характеристики, получаемые в процессе изысканий.

6) *Инженерно-гидрологические изыскания*

Наряду с общими сведениями из гидрологии суши освещаются теоретические и практические вопросы, связанные с изучением стока рек, особенно с расчетом максимального и минимального стока, т. е. с получением характери-

стик, определяющих основные параметры инженерного сооружения. Гидрометрические наблюдения, которым сопутствует большой объем геодезических работ — съемки берегов и русел рек, нивелирные работы, геодезическая привязка водомерных постов и гидрометрических створов; описание различных методов определения гидрологических характеристик с использованием материалов аэросъемки.

7) *Инженерно-экологические изыскания*

Назначение и состав инженерно-экологических изысканий. Состав технического задания на выполнение инженерно-экологических изысканий. Структура и содержание технического отчета о выполненных инженерно-экологических изысканиях для инвестиционного обоснования и разработки проектной документации.

2. Рекомендуемая литература

а) основная:

1. Абрамов С.П., Залеский Т.А. и др. Инженерные изыскания в строительстве. - М.: Стройиздат, 1982 - 359 с.
2. Климов О. Д. Основы инженерных изысканий. М., «Недра», 1974, с. 256.
3. Дьяконов К.Н., Дончева А.В./Экологическое проектирование и экспертиза: учеб. Для вузов. М.:Аспект-Пресс, 2002.

б) дополнительная:

1. СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
2. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».
3. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»
4. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».
5. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства»
Часть II. «Выполнение съемки подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства» - 2002 г. изд.
6. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
Часть I. «Общие правила производства работ».
7. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
Часть II. «Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов».
8. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
Часть IV. «Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов».
9. СП 110-108-98 «Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод».
10. СП 11-109-98 «Изыскания грунтовых строительных материалов».
11. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».
12. СНиП 1.02.07-87. Инженерные изыскания для строительства-М.: Стройиздат, 1987 - 196 с.
13. Методическое пособие по определению стоимости инженерных изысканий для строительства. /Москва 2004 г

3. Вопросы к экзамену

1. Перечислите виды инженерных объектов строительства
2. Назначение инженерных изысканий для подготовки обоснований инвестиций в строительство
3. Назначение инженерных изысканий в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов
4. Дайте определение понятия «проектирование»; перечислите стадии проектирования в зависимости от категории сложности объекта;
5. В каких случаях не требуется подготовка проектной документации на строительство? Кто имеет право на проведение проектно-изыскательских работ?
6. Перечислите виды объектов капитального строительства. Перечислите разделы проектной документации на строительство производственных, непроизводственных и линейных объектов.
7. Перечислите основные виды работ по подготовке проектной документации.
8. Дайте определение понятия «инженерные изыскания»; перечислите основные и специальные виды инженерных изысканий.
9. Деление инженерных изысканий по направленности
10. Роль, состав и виды экономических изысканий для строительства
11. Назначение инженерных изысканий для строительства с целью подготовки рабочего проекта.
12. Назначение инженерно-геодезических изысканий для строительства. Перечислите основные виды инженерно-геодезических изысканий.
13. Содержание технического задания на проведение инженерно-геодезических изысканий для строительства.
14. Состав и содержание технического отчёта о выполненных инженерно-геодезических изысканиях для строительства.
15. Назначение инженерно-геологических изысканий для строительства. Перечислите основные виды инженерно-геологических изысканий.
16. Инженерно-геологические съемки
17. Применение аэрометодов при инженерно-геологических изысканиях
18. Классификация инженерно-геологических карт
19. Буровые и горнопроходческие разведочные работы
20. Основные виды и состав инженерно-гидрометеорологических изысканий.
21. Основные гидрометеорологические характеристики, определяемые при инженерных изысканиях.
22. Состав и содержание технического отчёта о выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканиях.
23. Содержание графической части технического отчета о выполнении инженерных изысканий.
24. Состав и содержание графической части технического отчёта о выполненных инженерно-гидрографических работ для строительства.
25. Перечислите дополнительные сведения, включаемые в технический отчет о выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканиях

26. Перечислите дополнительные сведения, включаемые в технический отчет о выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканиях при проектировании мероприятий и сооружений инженерной защиты объектов строительства.
27. Назначение инженерно-экологических изысканий для строительства.
28. Перечислите основные виды инженерно-экологических изысканий для целей проектирования объектов строительства.
29. Опишите состав и содержание инженерно-экологических изысканий для обоснования инвестиций.
30. Состав и содержание инженерно-экологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации.
31. Состав и содержание технического отчёта о выполненных инженерно-экологических изысканиях для обоснования инвестиции, разработки проектной и рабочей документации, реконструкции и ликвидации объектов.
32. Охарактеризуйте содержание графической части отчета об инженерно-экологических изысканиях и опишите исходные материалы для её подготовки.
33. Классификация подземных вод
34. Физические и химические показатели подземных вод
35. Показатель водопроницаемости грунтов и методы его определения
36. Методы определения коэффициента фильтрации напорных и безнапорных водоносных грунтов
37. Назначение инженерно-гидрологических изысканий
38. Показатели инженерно-гидрологических изысканий используемые в проектировании строительства
39. Характеристика стока. Факторы стока. Факторы, влияющие на сток
40. Состав, средства и методы гидрологических изысканий
41. Содержание программы инженерных изысканий

Для выполнения практических работ используется информация представленная в приложениях.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

4.1. Общие требования к оформлению работы

Целью выполнения курсовой работы является закрепление студентами теоретических и практических знаний по дисциплине, а также контроль за уровнем самостоятельного изучения дисциплины в межсессионный период.

Курсовая работа может быть представлена как в рукописном, так и машинописном виде в объеме 25-30 страниц. В обоих случаях она выполняется на стандартных листах формата А-4.

На одной стороне сплошного текста размещается 28-30 строк через полтора интервала. Исключение составляют те страницы, на которых расположены таблицы или иллюстрации. Текст размещают на одной стороне листа при вертикальном его расположении, выдерживая следующие поля: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм.

Заголовки разделов пишут симметрично тексту. Заголовки подразделов (параграфов) пишут с абзаца и отделяются от текста сверху и снизу пробелом в три интервала (10 мм). Между заголовками раздела и подраздела оставляют расстояние, равное двум интервалам. Каждый раздел следует начинать с нового листа, подразделы продолжаются по тексту.

Рисунки выполняются в масштабе на листе формата А-4 на миллиметровой бумаге или в компьютерном формате.

Все страницы курсовой работы, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист и на нём номер страницы не проставляется. Номер страницы указывается в правом верхнем углу листа (либо по центру) арабскими цифрами без скобок, тире, литерных добавок.

Вторая страница – содержание.

Третья – – введение (Понятие «инженерные изыскания». Цели инженерных изысканий в процессе проектирования).

В составе курсовой работы необходимо выполнить расчеты по:

1. Инженерно-геодезическим изысканиям для линейных сооружений.
2. Инженерно-гидрологическим изысканиям.
3. Инженерно-гидрогеологическим изысканиям.
4. Инженерно-экологическим изысканиям.
5. Инженерно-экономическим изысканиям.

Перед каждым расчетом дать определение, назначение и состав каждого вида инженерных изысканий.

В конце курсовой работы следует указать авторов, название и год издания учебников и других материалов, использованных студентом при подготовке работы, поставить дату и свою подпись.

4.2. Состав курсовой работы

Курсовая работа выполняется по тематике: *«Инженерные изыскания для строительства»*.

При выполнении курсовой работы рекомендуется придерживаться ее следующего ориентировочного состава (структуры):

содержание пояснительной записки

1 Инженерно-геодезические изыскания для линейных сооружений

1.1 Проложение трассы дороги на карте. Измерение углов поворота и линии трассы.

1.2 Привязка трассы к пунктам опорной геодезической сети.

2 Гидрологические изыскания.

2.1 Определение расходов воды графоаналитическим способом.

2.2 Определение расходов воды аналитическим способом .

3. Геологические изыскания.

3.1 Расчет коэффициента фильтрации.

4 Инженерно-экологические изыскания.

5 Инженерно-экономические изыскания.

5.1 Определение стоимости изыскательской продукции .

5.2 Порядок и форма составления сметного расчета по трудозатратам

Литература.

5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

1. Инженерно-геодезические изыскания для линейных сооружений

Линейными называют такие сооружения, которые имеют большую протяженность при сравнительно малой ширине. К таким сооружениям относят железные и автомобильные дороги, линии электропередач, связи, водопровода, канализации, теплотрассы, газопроводы и другие виды трубопроводов, каналы и плотины.

Обычно осевую линию линейного сооружения называют *т р а с с о й*, а выбор ее направления и положения на карте или на местности – *т р а с с и р о в а н и е м*. Трассирование является одним из важнейших элементов проектирования сооружения. От качества трассирования будут в значительной степени зависеть стоимость и эксплуатационные качества сооружения.

Трассирование по карте называют камеральным, а трассирование на местности – полевым.

Основными элементами трассы являются ее план и профиль. *Планом трассы* называют ее проекцию на горизонтальную плоскость. Продольный профиль трассы состоит из линий различных уклонов, соединяющихся между собой вертикальными кривыми.

На самотечных каналах и трубопроводах необходимо соблюдать *проектные уклоны*. Чтобы обеспечить допустимый уклон, приходится отступать от прямолинейности трассы, что приводит к увеличению ее длины. На трассах магистральных железных дорог I и II категорий допустимый (руководящий) уклон не должен быть более 0,012 (12 ‰), а на железных дорогах местного значения – 0,020 (20 ‰). На автомобильных дорогах допустимые уклоны могут быть от 0,040 до 0,090.

1.1. Проложение трассы дороги на карте. Измерение углов поворота и линии трассы

Трассой дороги называют ее продольную осевую линию. В процессе изысканий и проектирования дороги ее трасса предварительно наносится на плане или карте. Вынесение положения трассы с карты на местность называют *р а з б и в к о й* трассы (рисунок 1.1).

При разбивке трассы выполняют следующие *геодезические работы*:

- закрепление вершин углов поворота трассы;
- вешение прямолинейных участков трассы между вершинами углов поворотов;
- измерение длин линий и углов поворота трассы;
- разбивка круговых и переходных кривых;
- разбивка пикетажа, плюсовых точек и точек поперечников;
- съемка полосы местности вдоль трассы;
- нивелирование трассы;
- привязка трассы к пунктам опорной геодезической сети;

Направление трассы на местности выбирают или назначают по привязкам к местным предметам, магнитному азимуту линии, измеренному на карте или по привязкам к пунктам геодезической опорной сети.

Выбранные на местности вершины углов поворота трассы закрепляют деревянными столбами.

Таблица 1.1- Исходные данные для трассирования дороги на карте

Углы поворота и расстояния, м	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\beta 1$	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
ПК0-ВУП№1	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50
$\beta 2$	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235
ВУП№1-ВУП№2	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
$\beta 3$	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
ВУП№2-ВУП№3	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
αAB	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85

Л и н и и трассы измеряют рулетками или дальномерами в прямом и обратном направлениях с предельной относительной погрешностью 1:1000–1:2000. На вершинах поворотов трассы теодолитом способом приемов измеряют углы.

По измеренным правым по ходу углам (β) (рисунок 1.1), вычисляют углы поворота трассы (φ) по формулам

$$\varphi_{\text{п}} = 180^\circ - \beta_1; \quad (1.1)$$

$$\varphi_{\text{л}} = \beta_2 - 180^\circ. \quad (1.2)$$

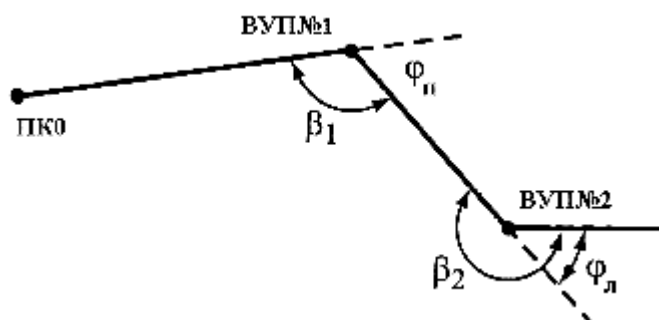


Рисунок 1.1 – Определение углов поворота по трассе

Углом поворота трассы (φ) называется угол между продолжением предыдущего и последующим направлением трассы. При этом, если значение измеренного угла β меньше 180° , то угол поворота трассы будет правый, а если больше 180° , – то левый (см. рисунок 1.1).

Одновременно с измерением углов по буссоли определяют магнитные азимуты предыдущего и последующего направлений трассы для контроля измеренного угла между ними.

1.2. Привязка трассы к пунктам опорной геодезической сети

Таблица 1.2- Исходные данные для привязки дороги на карте

Углы поворота и расстояния	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
α_{AB}°	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
$d_0, \text{ м}$	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110
β_1°	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109

Координаты опорного пункта «А» принимаем условно, например:

$$X_A = 1200\text{м}; Y_A = 2000\text{м}; \text{ угол } \beta_0 = 45^\circ.$$

Привязка трассы к пунктам опорной геодезической сети производится для определения общегосударственных координат точек и дирекционных углов линий трассы. Расстояние по трассе между привязанными точками определяется техническими условиями и может быть от 1 до 20 км. Результаты привязки дают возможность определить плановое положение трассы на поверхности Земли и иметь данные для надежного контроля полевых измерений. Рассмотрим некоторые наиболее распространенные способы привязки.

Пусть на местности имеется два пункта опорной геодезической сети A и B (рисунок 1.2). В этом случае для привязки точки 1 трассы от пункта A опорной сети необходимо измерить примычный угол β_0 и расстояние d_0 .

По известному дирекционному углу α_{AB} вычисляют дирекционный угол линии $A1$:

$$\alpha_{A1} = \alpha_{AB} + \beta_0.$$

Затем по формулам прямой геодезической задачи получают координаты точки 1 трассы:

$$X_1 = X_A + d_0 \cos \alpha_{A1};$$

$$Y_1 = Y_A + d_0 \sin \alpha_{A1}.$$

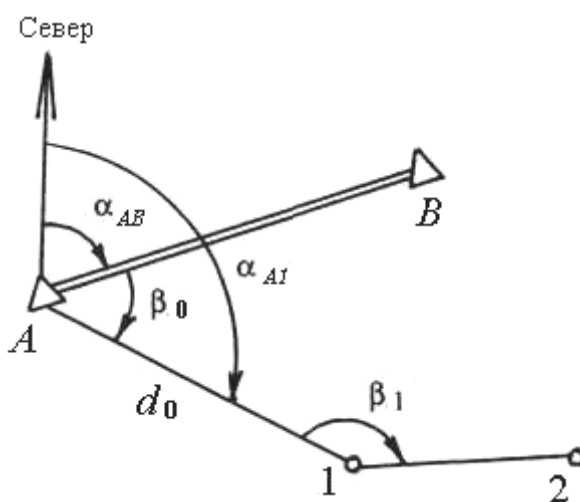


Рисунок 1.2 – Привязка трассы

Положение и привязку трассы в соответствии с расчетными данными изображаем на листах формата А-4 в масштабе 1:1000 (рис. 1.1 и рис. 1.2).

2. Гидрологические изыскания

Для определения расходов воды в гидрометрии имеется несколько методов, например метод смешения, гидравлический, объемный. Однако чаще расходы воды вычисляют на основе измеренных в живом сечении глубин и скоростей. При наличии таких данных расход воды можно вычислить аналитическим, графоаналитическим или графомеханическим способами. Рассмотрим один из наиболее употребительных — графоаналитический способ.

2.1. Определение расходов воды графоаналитическим способом

Исходные данные для расчета представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Исходные данные для задания 2

№ п/п	Варианты															
	1			2			3			4			5			
	Глубина	Скорость	Расстояние	Глубина	Скорость	Расстояние	Глубина	Скорость	Расстояние	Глубина	Скорость	Расстояние	Глубина	Скорость	Расстояние	
0	17	0,0	19	20	0,0	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	2,0	0,50	11	2,1	0,51	14	14	2,2	0,54	14	2,3	0,53	14	2,4	0,54	14
2	2,3	0,52	13	2,4	0,53	11	13	2,5	0,61	13	2,6	0,55	13	2,5	0,56	13
3	1,9	0,54	11	2,0	0,60	11	11	2,1	0,54	11	2,2	0,61	11	2,1	0,62	11
4	2,4	0,56	14	2,5	0,53	14	14	2,4	0,60	14	2,5	0,55	14	2,3	0,56	14
5	2,3	0,53	11	2,2	0,56	11	11	2,3	0,53	11	2,4	0,60	11	2,2	0,61	11
6	2,2	0,50	12	2,1	0,51	12	12	2,2	0,52	12	2,3	0,53	12	2,3	0,54	12
7	1,9	0,51	15	2,0	0,50	15	15	2,1	0,49	15	2,2	0,51	15	2,2	0,52	15
8	1,7	0,49	11	1,8	0,49	11	11	1,9	0,45	11	2,0	0,48	11	2,0	0,49	11
9	1,3	0,44	16	1,4	0,45	16	16	1,5	0,45	16	1,5	0,44	16	1,5	0,45	16
10	0,7	0,30	18	0,8	0,31	18	18	0,9	0,32	18	0,9	0,30	18	0,8	0,35	18
11	0,4	0,20	23	0,5	0,21	23	23	0,5	0,21	23	0,5	0,21	23	0,5	0,21	23
12	0,2	0,15	12	0,3	0,15	12	12	0,2	0,15	12	0,15	0,2	12	0,15	0,3	0,15
13	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12	12	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12

Продолжение таблицы 2.1

№ п/п	Варианты																				
	6			7			8			9			10								
	глубина	скорость	расстояние	глубина	скорость	расстояние	глубина	скорость	расстояние	глубина	скорость	расстояние	глубина	скорость	расстояние						
0	0,0	0,0	19	20	0,0	22	23	0,0	24	0,0	25	26	0,0	27	0,0	28	29	0,0	30	0,0	31
1	2,5	0,55	14	2,6	0,56	14	2,7	0,57	14	2,8	0,58	14	2,9	0,59	14	2,9	0,59	14	0,59	14	14
2	2,4	0,56	11	2,4	0,58	11	2,5	0,59	11	2,5	0,60	11	2,5	0,60	11	2,6	0,62	11	0,62	11	11
3	2,1	0,62	13	2,2	0,64	13	2,1	0,64	13	2,2	0,64	13	2,2	0,64	13	2,3	0,64	13	0,64	13	13
4	2,4	0,56	14	2,5	0,58	14	2,3	0,59	14	2,4	0,60	14	2,4	0,60	14	2,5	0,61	14	0,61	14	14
5	2,3	0,61	11	2,4	0,62	11	2,2	0,62	11	2,2	0,62	11	2,3	0,62	11	2,4	0,62	11	0,62	11	11
6	2,4	0,54	12	2,5	0,55	12	2,3	0,55	12	2,4	0,55	12	2,4	0,55	12	2,3	0,55	12	0,55	12	12
7	2,2	0,52	15	2,3	0,53	15	2,2	0,53	15	2,2	0,53	15	2,2	0,52	15	2,2	0,51	15	0,51	15	15
8	2,0	0,48	11	2,1	0,49	11	2,0	0,49	11	2,0	0,49	11	2,0	0,48	11	2,0	0,49	11	0,49	11	11
9	1,4	0,44	16	1,6	0,45	16	1,5	0,45	16	1,4	0,45	16	1,4	0,44	16	1,5	0,43	16	0,43	16	16
10	0,7	0,40	18	0,8	0,41	18	0,9	0,41	18	0,7	0,41	18	0,7	0,40	18	0,8	0,40	18	0,40	18	18
11	0,4	0,22	23	0,5	0,31	23	0,5	0,31	23	0,5	0,31	23	0,4	0,31	23	0,5	0,31	23	0,31	23	23
12	0,2	0,25	12	0,3	0,15	12	0,2	0,2	12	0,3	0,2	12	0,15	0,2	12	0,15	0,2	12	0,2	0,15	12
13	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12	0,0	0,0	12

Пример вычисления представлен на графике (рис. 2.1), в такой последовательности. Сначала (с учетом избранного для построения горизонтального масштаба) заполняют находящиеся под профилем графы, т. е. указывают номера промерных и скоростных вертикалей, выписывают глубины, измеренные скорости, расстояния от постоянного начала до скоростных и промерных вертикалей. Если по результатам наблюдений на водомерном посту оказывается, что уровень воды во время измерений глубин отличался от уровня в период измерения скоростей более чем на 2 см, то до начала вычисления расхода в измеренные глубины на промерных вертикалях должна быть введена поправка-срезка.

На основании записанных значений глубин в подходящем вертикальном масштабе строится профиль живого сечения.

Последующие вычисления расхода основываются на введении понятия элементарного расхода q , который находят как произведение глубины на среднюю скорость v_{cp} , т.е.

$$q = h \cdot v_{cp}, \text{ м}^2/\text{с}. \quad (2.1)$$

Элементарный расход можно понимать как расход воды через единичную меру ширины реки, например через 1 м.

Однако прежде чем воспользоваться приведенной формулой, необходимо сделать подготовительные построения, так как значения скоростей пока еще имеются только на ограниченном числе вертикалей — на скоростных вертикалях; на промерных вертикалях скорости неизвестны. Чтобы их определить, на вертикальной оси выше уровня воды строят масштаб средних скоростей (он должен быть по возможности крупным) и, пользуясь им, наносят на график положение всех известных скоростных вертикалей; все точки соединяют между собой плавной кривой, а крайние точки соединяют с урезами воды, в итоге получают кривую средних скоростей, отражающую распределение скорости по ширине реки. Далее, по этим кривым находят скорости на вертикалях, где таковые не определялись, т. е. скорости для всех промерных вертикалей; значения этих скоростей на рис. 2.1 записаны в скобках.

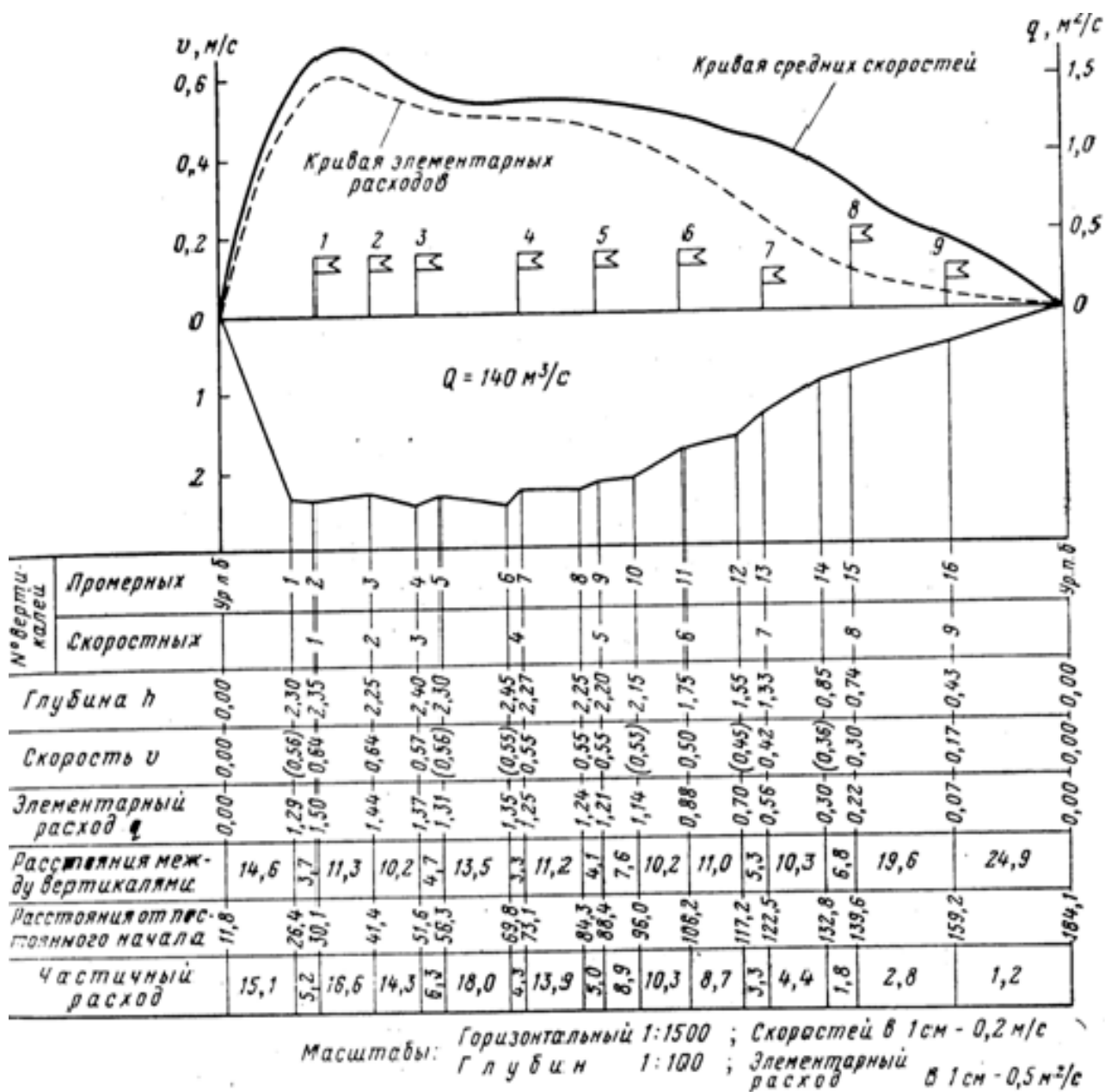


Рис. 2.1. Вычисление расхода воды графоаналитическим способом

Найдя скорости, вычисляют элементарные расходы по формуле (2.1) и записывают их в соответствующую графу под профилем.

Найденное значение расхода воды выписывают на график, учитывая, что скорости, определяемые гидрометрической вертушкой, содержат погрешность около 3—5%; расход воды округляют до трех значащих цифр, например: 3,52; 35,2; 352 м³/с.

Общий расход воды Q через живое сечение находят как сумму частичных расходов, используя формулу(2.2)

$$Q = \sum \Delta Q = k_1 \cdot q_1 \cdot b_1 + \frac{q_1 + q_2}{2} \cdot b_2 + \frac{q_2 + q_3}{2} \cdot b_3 + \dots + \frac{q_{n-1} + q_n}{2} \cdot b_n + k_z \cdot q_n \cdot b_n \quad (2.2)$$

где q_1, q_2, q_3, q_n , - элементарные расходы в квадратных метрах в секунду;

b_1, b_2, b_3, b_n , - расстояние между вертикалями в метрах.

k_1, k_z – коэффициенты, зависящие от характера берега:

для полого берега $k = 0,7$;

для обрывистого берега $K = 0,8$;

для обрывистого берега с пологой стенкой $k = 0,9$;

при отсутствии у берега скорости (мертвое пространство) $k = 0,5$.

Заключительная часть вычислений расхода графоаналитическим способом может быть несколько изменена. Можно, например, на основании найденных значений элементарных расходов построить кривую элементарных расходов. Если затем площадь, ограниченную кривой элементарных расходов и уровнем воды, обвести планиметром с известной ценой деления, то можно сразу получить общий расход воды, протекающей через живое сечение. Такой порядок определения расхода называется графомеханическим способом.

Расход воды, вычисленный на основе средних скоростей, называют действительным Q_d , в отличие от расхода Q_ϕ , полученного по поверхностным скоростям, который называют фиктивным.

Отношение действительного расхода к фиктивному ($\frac{Q_d}{Q_\phi} = K$), что при одинаковых уровнях воды в реке есть не что иное как отношение скоростей: средней к поверхностной. Поэтому чтобы надежно определить K , лучше одновременно, в один день, определить средние (вертушкой) и поверхностные (поплавками) скорости и на их основе, вычислить Q_d и Q_ϕ . Их отношение дает значение искомого коэффициента K , величина которого, как упоминалось ранее, для естественных водотоков обычно находится в пределах 0,7—0,9.

2.2. Определение расходов воды аналитическим способом

Таблица 2.1- Исходные данные для гидрологических расчетов

Показатели	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Площадь водосбора ручья F, км ²	7	8	9	10	11	7,5	8,5	9,5	10,5	11,0
Слой стока половодья h _{p1%} , мм	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
h _{p5%} , мм	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
Слой дождевого стока h _{p1%} , мм	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Слой дождевого стока h _{p75%} , мм	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Гидрологические расчеты выполняются в соответствии с СНиП 2.01.14 – 83 «Определение расчётных гидрологических характеристик» и СНиП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик».

Ручей Малецкий на котором проектируется пруд впадает в реку Ратушная, входящую в систему реки Десна. Ручей Малецкий имеет водосборная площадь 6 км², свободную от древесной растительности, не заболоченную, с овражистым рельефом.

Ручей Малецкий в гидрологическом отношении не изучен, поэтому расчетные расходы его определены по эмпирическим формулам, но расчетные параметры приняты по фактическим расходам реки Сев у села Ново-Ямское, которая территориально расположена недалеко

$$Q_p = q_p \cdot F = \frac{K_d \times h_p \times F \times \delta_1 \times \delta_2}{(F + 1)^n}, \text{ м}^3/\text{сек}, \quad (2.3)$$

где q_p- модуль максимального расхода, м³/сек·*км²

K_d – коэффициент дружности половодья на элементарных (малых) бассейнах, K_d = q/h, = 0,015 $\frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{км}^2 \cdot \text{мм}}$;

F– площадь водосбора ручья;

h_p - расчетный слой суммарного стока половодья той же вероятности превышения, что и искомый максимальный расход;

δ_1, δ_2 -коэффициенты, учитывающие снижение максимального расхода воды рек, зарегулированных озерами, в залесённых и заболоченных местностях.

n - показатель, характеризующий редукцию (уменьшение) отношения $\frac{q}{n_p}$ в зависимости от площади водосбора.

Максимальные расходы дождевых паводков определяются по эмпирической формуле

$$Q_p = \frac{A_p \times F \times \delta_1 \times \delta_2}{(F + 1)^n}, \text{ м}^3/\text{сек} \quad (2.4)$$

где A_p – параметр, определяемый по формуле

$$A_p = 0,28 a_{рд} \times \alpha, \text{ м}^3/\text{с}; \quad (2.5)$$

$a_{рд}$ – максимальная часовая интенсивность мм/час

$$a_{рд} = 3,92 (A+B \times \lg N), \quad (2.6)$$

A и B районные параметры, определяемые по таблице;

N – расчетная повторяемость паводков.

$$a_{1\%} = 3,92 (2,62 + 2,93 \lg 100) = 32,4 \text{ мм};$$

$$A_{1\%} = 0,28 \times 32,4 \times 0,4 = 3,62 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

Объем весеннего стока определяется по формуле

$$W_p = 1000 \times h_{p1\%} \times F, \text{ м}^3, \quad (2.7)$$

где h_p – расчетный слой стока, определённый при расчете максимальных расходов весеннего половодья;

F – площадь водосбора, км².

Пример расчета:

Максимальный расход весеннего половодья 1% при:

$$h_{p1\%} = 227 \text{ мм} \quad K_d = q/h = 0,015 \frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{км}^2 \cdot \text{мм}}; \quad F = 6 \text{ км}^2; \quad n = 0,25$$

$$Q_{1\%} = \frac{0,015 \times 227 \times 6}{(6+1)^{0,25}} \times 1 \times 1 = 12,7 \text{ м}^3/\text{сек},$$

При проектировании пруда на ручье Малецкий расчетными, принимаем максимальные расходы весеннего половодья 75% обеспеченности при:

$$h_{p5\%} = 178 \text{ мм}; \quad K_d = q/h = 0,015 \frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{км}^2 \cdot \text{мм}}; \quad F = 6 \text{ км}^2; \quad n = 0,25$$

$$Q_{75\%} = \frac{0,015 \times 178 \times 6}{(6+1)^{0,25}} \times 1 \times 1 = 9,89 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Расчетный максимальный расход дождевых паводков 1% обеспеченности, при: $\delta_1 = 1$; $\delta_2 = 1$; $n = 0,4$; $A_{1\%} = 3,62$

$$Q_p = \frac{3,62 \times 6 \times 1 \times 1}{(6+1)^{0,4}} = \frac{21,7}{2,18} = 10 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

Объем весеннего стока

$$W_{1\%} = 1000 \times 227 \times 6 = 1362000 \text{ м}^3$$

Объем дождевого стока можно определить только по аналогии с соседней рекой, т.е. рекой Сев:

$$W_{1\%} = 1000 \times 13,8 \times 6 = 82800 \text{ м}^3,$$

$$W_{75\%} = 1000 \times 1,19 \times 6 = 7140 \text{ м}^3$$

Ежегодные наибольшие расходы дождевых паводков рек-аналогов выбраны и обработаны по методу Алексева.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

3.1. Расчет коэффициента фильтрации

По условию задачи необходимо вычислить коэффициент фильтрации (K) осадочных водоносных пород, по результатам опытной кустовой откачки. Опытный куст состоит из центральной и двух наблюдательных скважин, расположенных по одному створу. Центральная скважина является совершенной по степени вскрытия, наблюдательные могут быть как совершенными, так и несовершенными. Приступая к решению задачи, необходимо определить тип водоносного горизонта по условиям залегания. Это можно выяснить, сопоставляя глубину появления воды в скважине в процессе бурения и глубину установившегося уровня. Если эти два показателя совпадают по величине, то подземные воды относятся к безнапорным, а если глубина установившегося уровня меньше, чем глубина появления воды, то подземные воды межпластовые напорные (рис.3.1).

Исходные параметры по вариантам в таблице 3.1.

Схематический и гидрологический разрез на рисунках 3.1 и 3.2.

Основные, расчетные формулы:

1. Для безнапорного водоносного горизонта:

а) расчет по центральной и первой наблюдательной скважинам

Основные, расчетные формулы:

1. Для безнапорного водоносного горизонта:

а) расчет по центральной и первой наблюдательным скважинам

$$K_{ц-1} = 0,733Q \frac{\lg \frac{X_1}{r}}{(2H - S - S_1)(S - S_1)} = 0,733 \cdot 1,7 \cdot 86,4 \cdot \frac{\lg \frac{6}{0,11}}{(2 \cdot 5 - 2,0 - 0,7)(2,0 - 0,7)} = 19,74 \text{ м/сут}$$

б) расчет по центральной и второй наблюдательным скважинам

$$K_{ц-2} = 0,733Q \frac{\lg \frac{X_2}{r}}{(2H - S - S_2)(S - S_2)} = 107,66 \cdot \frac{\lg \frac{11}{0,11}}{(2 \cdot 5 - 2,0 - 0,46)(2,0 - 0,46)} = 18,55 \text{ м/сут};$$

б) расчет по двум наблюдательным скважинам

$$K_{1-2} = 0,733Q \frac{\lg \frac{X_2}{X_1}}{(2H - S_1 - S_2)(S_1 - S_2)} = 107,66 \cdot \frac{\lg \frac{11}{6}}{(2 \cdot 5 - 0,7 - 0,46)(0,7 - 0,46)} = 13,29 \text{ м/сут};$$

2. Для напорного водоносного горизонта

а) расчет по центральной и первой наблюдательным скважинам

$$K_{ц-1} = 0,366Q \frac{\lg \frac{X_1}{r}}{m(S - S_1)} = 0,366 \cdot 2,6 \cdot 86,4 \cdot \frac{\lg \frac{3}{0,11}}{10 \cdot (3,0 - 1,2)} = 6,53 \text{ м/сут};$$

б) расчет по центральной и второй наблюдательным скважинам

$$K_{ц-1} = 0,366Q \frac{\lg \frac{X_2}{r}}{m(S - S_2)} = 82,22 \cdot \frac{\lg \frac{11}{0,11}}{10 \cdot (3,0 - 0,68)} = 7,09 \text{ м/сут};$$

б) расчет по двум наблюдательным скважинам

$$K_{ц-1} = 0,366Q \frac{\lg \frac{X_2}{X_1}}{m(S_1 - S_2)} = 0,366 \cdot 2,6 \cdot 86,4 \cdot \frac{\lg \frac{11}{3}}{10 \cdot (1,2 - 0,68)} = 8,9 \text{ м/сут}$$

где K – коэффициент фильтрации, м/сут

r – радиус фильтра центральной скважины, м/сут;

X_1 и X_2 - - расстояние от центральной до первой и второй наблюдательным скважинам;

S_0, S_1, S_2 - понижение уровня подземных вод в центральной, в первой и второй наблюдательных скважинах;

H – мощность безнапорного водоносного горизонта, м;

m - мощность напорного водоносного горизонта, м;

Q - расход с которым выполняется откачка, м³/сут.

Результаты кустовых опытных откачек

Варианты	Расход, Q, л/сек	Глубина статистического уровня воды, м		Мощность водоносного горизонта H или m, м	Данные о центральной скважине		Данные о наблюдательных скважинах			
		Появление воды	Установление уровня		Диаметр фильтра, мм	Понижение уровня при откачке S _р , м	1 скважина		2 скважины	
							Расстояние от центр. скв. х ₁ , м	Понижение уровня воды S ₁ , м	Расстояние от центр. скв. х ₂ , м	Понижение уровня воды S ₂ , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	1,2	4,5	4,5	10,0	219	4,0	2,0	1,5	10,0	0,94
1	1,7	2,5	2,5	5,0	219	2,0	6,0	0,7	11,0	0,46
2	1,0	20,1	10,8	12,0	219	6,4	5,0	3,0	13,0	2,30
3	3,7	4,0	4,0	9,0	219	2,5	1,5	1,3	11,0	0,53
4	2,1	18,0	14,0	10,0	219	3,0	3,0	1,2	11,0	0,68
5	4,0	20,0	12,0	8,3	219	6,8	3,0	2,5	8,0	1,27
6	3,2	4,5	4,5	5,2	219	2,1	5,0	0,9	12,0	0,53
7	7,8	18,5	12,8	7,5	219	4,2	5,0	1,8	18,0	0,26
8	9,1	16,8	16,0	10,5	219	6,4	8,0	3,0	23,0	1,8
9	6,0	3,9	3,9	4,5	219	2,8	2,0	1,0	8,0	0,2
10	6,5	3,8	3,8	6,0	219	2,8	2,0	1,0	7,0	0,3
11	7,0	5,0	5,0	8,0	219	3,0	4,6	2,0	18,0	0,7
12	11,2	19,8	13,5	10,2	219	7,5	6,0	3,2	16,0	1,9
13	10,5	17,3	12,3	9,2	219	7,2	6,0	3,0	16,0	2,1
14	4,2	8,5	8,5	9,0	219	2,1	4,0	0,9	12,0	0,53
15	3,3	5,0	5,0	6,0	219	2,5	3,0	1,3	10,0	0,9
16	5,0	21,0	11,0	7,0	219	6,8	4,0	2,5	12,0	1,27
17	4,3	22,0	13,0	9,0	219	4,0	3,0	1,5	9,0	0,56
18	6,5	20,12	15,0	11,5	219	9,0	6,0	1,8	16,0	0,68

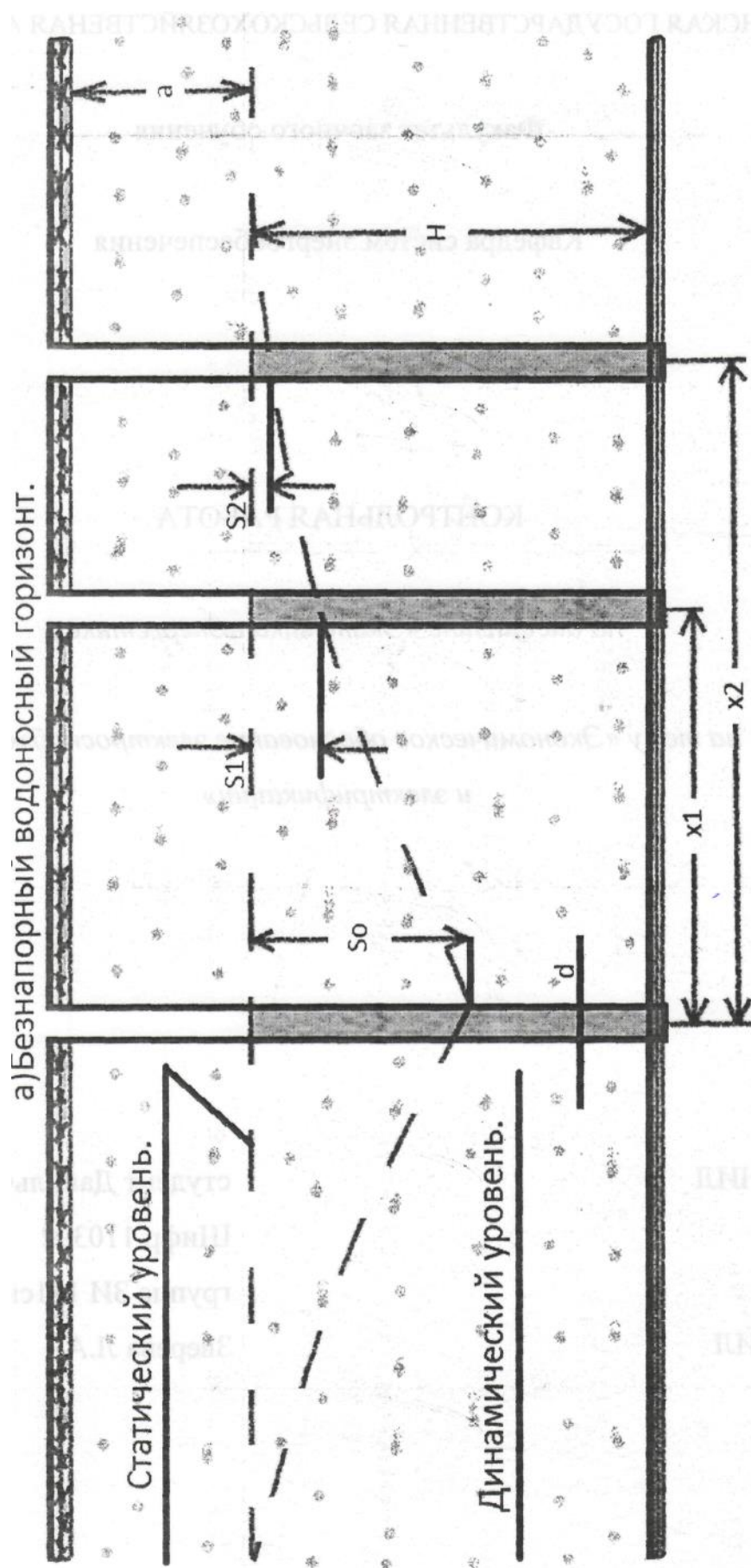


Рис. . Схематический гидрогеологический разрез по скважинам опытного куста.

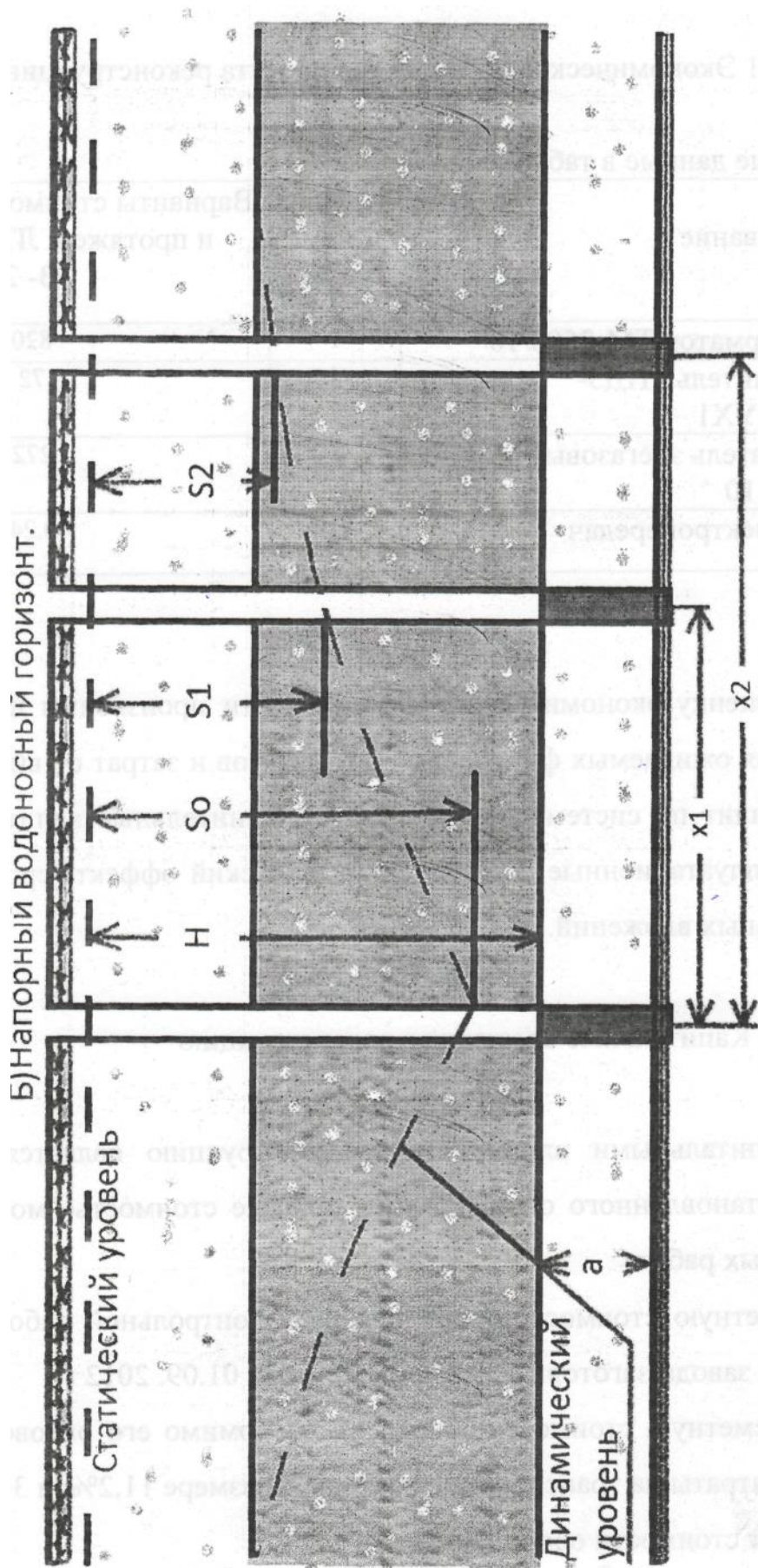


Рис. . Схематический гидрогеологический разрез по скважинам опытного куста.

4. ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Инженерно-экологические изыскания выполняются для экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Инженерно-экологические изыскания должны обеспечивать:

- комплексное изучение природных и техногенных условий территории, ее хозяйственного использования и социальной сферы;

- оценку современного экологического состояния отдельных компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению;

- разработку прогноза возможных изменений природных (природно-технических) систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации объекта;

- оценку экологической опасности и риска;

- разработку рекомендаций по предотвращению вредных и нежелательных экологических последствий инженерно-хозяйственной деятельности и обоснование природоохранных и компенсационных мероприятий по сохранению, восстановлению и оздоровлению экологической обстановки;

- разработку мероприятий по сохранению социально-экономических, исторических, культурных, этнических и других интересов местного населения;

- разработку рекомендаций и (или) программы организации и проведения локального экологического мониторинга, отвечающего этапам (стадиям) предпроектных и проектных работ.

При выполнении инженерно-экологических изысканий следует руководствоваться требованиями федеральных нормативных документов по проведению инженерных изысканий для строительства и требованиями природоохранительного и санитарного законодательства Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, постановлениями Правительства

Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, государственными стандартами и ведомственными природоохранными и санитарными нормами и правилами с учетом нормативных актов субъектов Российской Федерации.

В состав инженерно-экологических изысканий входят:

- сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов для разработки прогнозов;

- экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.);

- маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и визуальных признаков загрязнения;

- проходка горных выработок для установления условий распространения загрязнений и геоэкологического опробования;

- опробование почво-грунтов, поверхностных и подземных вод и определение в них комплексов загрязнителей;

- исследование и оценка радиационной обстановки;

- газогеохимические исследования;

- исследование и оценка физических воздействий;

- эколого-гидрогеологические исследования (оценка влияния техногенных факторов на изменение гидрогеологических условий);

- почвенные исследования;

- изучение растительности и животного мира;

- социально-экономические исследования;

- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;

- стационарные наблюдения (экологический мониторинг);

- камеральная обработка материалов; - составление технического отчета.

4.1. Оценка изменения среды обитания и состояния здоровья населения

Установить степень экологического состояния территории, используя критерии оценки согласно Приложения 14.

Показатели экологического состояния территории, полученные в результате экологических изысканий, представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1- Исходные данные степени экологического состояния территории

Показатели	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Медико-демографические критерии: Изменение структуры и увеличение смертности	1,5	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,1	1,2	1,3	1,4
2.Степене загрязнения атмосферного воздуха: Класс опасности загрязнения	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.Степень загрязнения воды : патогенные микроорганизмы, отклонений от норм Рекреационные воды	>100	<100	Ед.вст	>100	<100	<100	>100	<100	Ед.вст	<100
4.Состояние почв селитебных территорий: Радиоактивное загрязнение цезием – 137, Ки/км ²	<1	>40	15	>40	20	30	<1	40	20	>40
5.Доза облучения, мЗв	>10	5	6	7	8	9	10	5	<1	>10
6.Загрязнение атмосферного воздуха: Наземная растительность мг/м ³ - диоксид серы	0,1	0,2	<0,02	>0,2	0,1	0,2	>0,2	0,1	0,2	<0,02
7. Загрязнение подземных вод: Содержание нитритов, ПДК	5	10	100	20	30	40	50	>100	4	5
8.Состояние почв: Площадь выведенных из севооборота земель % от общей площади с/х угодий	<5	30	40	50	>50	30	40	<5	50	>50

Степени экологического состояния принимается по большому количеству показателей.

Пример.

Таблица - Оценка изменения среды обитания и состояния здоровья населения

Показатели	Значения	Параметры		
		Ст.59	Ст.58	норма
1.Медико-демографические критерии: Изменение структуры и увеличение смертности	1,5	+	-	-
2.Степене загрязнения атмосферного воздуха: Класс опасности загрязнения	1	+	-	-
3.Степень загрязнения воды : патогенные микроорганизмы, отклонений от норм Рекреационные воды	>100	-	+	-
4.Состояние почв селитебных территорий: Радиоактивное загрязнение цезием – 137, Ки/км ²	<1	+	-	-
5.Доза облучения, мЗв	>10	+	-	-
6.Загрязнение атмосферного воздуха: Наземная растительность мг/м ³ - диоксид серы	0,1	-	+	-
7. Загрязнение подземных вод: Содержание нитритов, ПДК	5	+	-	-
8.Состояние почв: Площадь выведенных из севооборота земель % от общей площади с/х угодий	<5	+	-	-
Итого		6	2	0

Заключение: На рассматриваемой территории высокая степень экологического неблагополучия- экологическое бедствие.

Состояние здоровья населения оценивается совокупностью критериев и показателей загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, вод и почв) и медико-демографическими показателями (заболеваемость, детская смертность медико-гигиенические нарушения, специфические и онкологические заболевания).

Зоны чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия При оценке возможного неблагоприятного влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения используют результаты измерения,

выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ 17.23.01-86 на стационарных, маршрутных и передвижных постах наблюдения селитебных территорий.

Степень загрязнения атмосферного воздуха устанавливают по кратности превышения ГЩК с учетом класса опасности, суммации биологического действия загрязнений воздуха и частоты превышений ЩК при этом используют фактические максимально-разовые и среднесуточные концентрации за последние несколько лет, но не менее чем за 2 года. По каждому веществу должно быть не менее 200 наблюдений (проб).

Важную роль при определении степени экологического неблагополучия территорий играет оценка загрязнения питьевой воды, источников водоснабжения и санитарно-эпидемиологического состояния водных объектов рекреационного назначения.

Заключение о степени санитарно-экологического наблюдения может быть сделано на основании стабильного сохранения негативных значений основных показателей в течение достаточно длительного периода (не менее 1 года). При этом, как правило, отклонения от норм должны наблюдаться - При оценке возможного неблагоприятного влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения используют результаты измерения, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ 17.23.01-86 на стационарных, маршрутных и передвижных постах наблюдения селитебных территорий.

Важную роль при определении степени экологического неблагополучия территорий играет оценка загрязнения питьевой воды, источников водоснабжения и санитарно-эпидемиологического состояния водных объектов рекреационного назначения.

Санитарно-гигиенический подход к выбору критериев экологической оценки почв (грунтов) населенных пунктов определяется, с одной стороны, - возможностью переноса загрязняющих веществ в воздух и воды этих террито-

рий, с другой - непосредственным влиянием отдельных показателей на здоровье населения.

Основной критерий, характеризующий степень радиоэкологической безопасности человека, проживающего на загрязненной территории, - среднегодовое значение, эффективной дозы, измеряемой в зиверт (Зв)

Международной комиссией по радиологической медицине (МКРЗ) рекомендована в качестве предела дозы облучения, доза равная 1 мЗв/год (0.1 бер/год).

Территории, в пределах которых среднегодовое значение эффективной дозы облучения (дополнительного, сверх естественного фона) превышает 5 мЗв, и. находятся в диапазоне доз до 10 мЗв, относятся к территориям чрезвычайной экологической ситуации, а территории с эффективной дозой облучения превышающей 10 мЗв, относятся к территориям экологического бедствия.

Основными показателями загрязнения атмосферного воздуха, характеризующими воздействие на природную среду (растительность, почвы, поверхностные и подземные воды), являются критические нагрузки и критические уровни загрязняющих веществ. Под ними понимаются максимальные значения выпадений или соответственно концентраций в атмосферном воздухе загрязняющих веществ, которые не приводят к вредным воздействиям на структуры и функции экосистемы в долгосрочном плане. Как установлено из опыта, критерием для выделения зон экологического бедствия может служить превышение в 10-15 раз критических уровней и нагрузок для различных ингредиентов и в зависимости от чувствительности экосистемы.

В качестве основных, - показателей оценки состояния поверхностных вод выбраны токсичные, приоритетные загрязняющие вещества, в том числе обладающие кумулятивными свойствами накапливаться в органах и тканях. Оценка производится по формализованному суммарному показателю хими-

ческого загрязнения (ПХЗ-10) т.е. по десяти соединениям, максимально превышающим ЦЦК.

Выбор критериев экологической оценки состояния почв определяется спецификой их местоположения, генезисом, буферностью, а так же разнообразием их использования.

5. ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

5.1. Общие положения

Основной состав работ при экономических изысканиях — это обследование и сбор материалов на район строительства, обработка, систематизация и анализ собранных материалов. Детальный перечень собираемых сведений, естественно, зависит от типа проектируемого сооружения, и в одних случаях (на автомобильных и железных дорогах) он сводится к получению данных о перспективных размерах грузовых и пассажирских перевозок, в других — к сбору сведений о существующих промышленных предприятиях и их продукции, о возможности хозяйственной и технологической связи с ними, об энергообеспечении, о сырьевых ресурсах района, о путях сообщения, об условиях будущего строительства и подготовки к нему.

Независимо от вида сооружения при экономических изысканиях необходимо выяснить условия обеспечения будущего строительства строительными материалами (цементом, песком, гравием, глиной, бутовым камнем) и элементами сборных конструкций, степень оснащения подрядных организаций механизмами и строительной техникой.

Экономические сведения должны учитывать перспективы роста промышленного предприятия, роста численности и благосостояния населения городов и поселков, возрастания размеров перевозок по водным и сухим путям. В зависимости от стадии проектирования и вида сооружения должна учитываться перспектива развития не менее чем на 10—20 лет.

По характеру экономические изыскания разделяют на проблемные и титульные. Проблемными называют такой вид экономических изысканий, в которых рассматривается ряд вариантов, различных по направлению, но разрешающих одну общую народнохозяйственную задачу. Они часто ведутся без привязки сооружения к конкретному месту. Для дорог, например, без определения положения дороги и ее конечных пунктов (заданы могут быть лишь взаимосвязи-

ваемые экономические районы). При промышленном строительстве необходимость в проблемных изысканиях возникает в случаях проектирования сложных и крупных промышленных комплексов, когда прежде всего должны быть выяснены общие перспективы экономического развития района в целом.

Проблемные изыскания выполняются во вне стадийный период, т. е. при составлении ТЭО.

Довольно часто при изысканиях возникает от двух до пяти вариантов, а иногда и более. Сравнение таких конкурирующих вариантов позволяет находить наилучшее решение задачи.

5.2. Определение стоимости изыскательской продукции

1. Основой определения базисной цены на изыскательскую продукцию (работы, услуги) является сметный расчет (сводная смета).

2. Состав и объемы планируемых изыскательских работ, включаемых в сметный расчет должны соответствовать программе изысканий, требования к содержанию которой предусмотрены в СНиП 11-02-97 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

В программе изысканий дается обоснование основных ценно-образующих факторов: состава и объемов, условий и сроков производства намечаемых работ, а также категорий сложности природных условий и условий производства работ, степени изученности территории и т.п.

3. Сметный расчет (смета) на инженерные изыскания может составляться по ценам (расценкам) и нормативам Справочников базовых цен на изыскательские работы для строительства, разработанных в базисных уровнях цен на 01.01.01 г. и на 01.01.91 г. и введенных в действие Госстроем России в 1999 - 2004 годах.

- Сборника цен на изыскательские работы для капитального строительства (СЦиР-82) с приведением цен СЦиР-82 к базисному уровню цен по состоянию на 01.01.91 г. применением повышающих коэффициентов.

Примечание - В связи с тем, что все документы на основе которых был разработан СЦиР-82 либо отменены либо утратили силу, использование цен и нормативов СЦиР-82 допускается в крайнем случае, лишь при отсутствии цен в Справочниках базовых цен 1999 - 2004 г.

Стоимость отдельных видов изыскательских работ, цены на которые отсутствуют в Справочниках базовых цен и СЦиР-82, могут по согласованию с

Заказчиком определяться:

- по прейскурантам и ценникам, разработанным отраслевыми министерствами, ведомствами, органами местного самоуправления или непосредственно организациями, выполняющими инженерные изыскания для строительства;

- по трудозатратам (в ценах текущего периода) на выполнение изыскательских работ, исследований (форма [3П](#), калькуляция).

При составлении сметного расчета (его отдельных частей) по трудозатратам (форма [3П](#), калькуляция) или на основе прейскурантов и ценников, разработанных организацией, выполняющей инженерные изыскания, обоснование расчета трудозатрат и ценников представляется заказчику по его просьбе.

4. По ценам Справочников базовых цен Госстроя России рекомендуется определять стоимость изысканий или соответствующих изыскательских работ, включенных в эти Справочники:

- инженерно-геодезические изыскания (работы) для строительства - по «Справочнику базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания», М. 2004 г., разработанному в базисном уровне цен на 01.01.01 г.¹;

- инженерно-геодезические изыскания (работы) при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (вынос в натуру, наблюдения за деформациями зданий и сооружений, обмерные работы и т.п.) - по «Справочнику базовых цен на инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений», М. 1999 г., разработанному в базисном уровне цен на 01.01.91 г.²;

- инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках и инженерно-гидрографические работы - по «Справочнику базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-гидрографические работы. Инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках». М, 2000 г., разработанному в базисном уровне цен на 01.01.91 г.;

- геофизические работы - по СЦиР-82.

В сметном расчете также выделяются полевые, камеральные и лабораторные работы с учетом их выполнения в *экспедиционных условиях* или в *условиях стационара*, а также камеральные и лабораторные работы, выполняемые в *условиях полевого лагеря*.

На работы, стоимость которых определяется по трудозатратам (форма [3П](#)),

составляются отдельные сметные расчеты в ценах текущего периода, к которым прилагаются при необходимости расчеты и документы, обосновывающие эти затраты (порядок и примерные формы расчетов приведены в приложении 2)

5. Сметный расчет по таблицам Справочников базовых цен и СЦиР-82 осуществляется в одинаковой последовательности. При этом рекомендуется следующий порядок расчета смет.

5.1. Стоимость изыскательских работ (которые условно можно подразделить на основные и вспомогательные) рассчитывается в соответствии с составом и объемами планируемых или фактически выполненных работ.

К основным работам относятся работы (полевые, камеральные, лабораторные), непосредственно обеспечивающие получение изыскательской продукции (отчетной документации).

Вспомогательные работы условно подразделяются на две группы.

I:- земляные и дорожные работы; - такелажные работы.

II: - содержание изыскательского оборудования, транспорта и изыскательских баз и радиостанций; - монтаж и демонтаж изыскательского оборудования; - уборку снега.

5.2. Изыскательские работы как основные, так и вспомогательные, проводимые на объектах в полевых условиях и (или) носящие экспедиционный характер, считаются выполняемыми в *экспедиционных условиях*, если работникам, занятым на этих работах, выплачиваются командировочные или полевое довольствие.

Расходы по *организации и ликвидации работ* на объекте должны учитываться в обязательном порядке при производстве всех видов изыскательских работ, независимо от их объема и удаленности участка работ от местоположения организации, выполняющей изыскания.

В смете, прилагаемой к договору, предусматриваются дополнительные расходы на работы и услуги, непредвиденные расходы, связанные с тампонажем скважин, строительством временных зданий и сооружений (основания для палаток, переезды через кюветы и канавы, устройство лестниц на крутых склонах, навесы, уборные дворовые, причалы для лодок и катеров и т.п.) в размере не менее 10 % сметной стоимости изыскательских работ.

Необходимость включения в смету статьи затрат «*непредвиденные расходы*» обусловлена отсутствием у исполнителей сведений о предстоящих дополнительных расходах, не предусмотренных ценами Справочников и СЦиР-82: приобретение материалов изысканий прошлых лет (включая аэрокосмические, картографические), лесорубочного билета; проведение согласований, необходимых для производства изысканий и др.

Общий размер «*непредвиденных расходов*» определяется как сумма расходов организации, выполняющей изыскания, определяемых по трудозатратам (форма [3П](#)) и расходов организаций, предоставляющих услуги на основании соответствующих документов (копий договоров, счетов, накладных, чеков и т.п.).

6. Добавлением надбавок к **предварительному итогу сметной стоимости** формируется **стоимость изыскательских работ в ценах на 01.01.01 г. или на 01.01.91 г.**

7 Приведение стоимости инженерных изысканий, рассчитанной в ценах на 01.01.01 г. или на 01.01.91 г., к уровню цен текущего периода осуществляется применением к этой стоимости соответствующего *инфляционного индекса*.

Величины *инфляционных индексов*, содержащийся в письмах Госстроя России, являются осредненными по организациям различной ведомственной принадлежности, выполняющим изыскания на территории России и рассчитаны без учета НДС; величины этих *инфляционных индексов* носят информационный характер.

Расходы, определяемые в ценах текущего периода, складываются из затрат организации, выполняющей изыскания, и затрат организации, предоставляющей услуги.

Расходы, определяемые *в ценах текущего периода*, такие как оплата услуг сторонних организаций; расходы, связанные с получением исходных данных и сведений о природных условиях, с приобретением аэрофотосъемочных, картографических и фондовых материалов изысканий прошлых лет; расходы по возмещению землепользователям материального ущерба, причиненного в связи с потравками и проведением изысканий на их земельных участках; расходы, связанные с вырубкой леса; транспортные расходы (если они определены по действующим тарифам) и др. включаются в отдельную дополнительную смету и, как правило, индексации не подлежат.

Базисная стоимость изыскательских работ в ценах на 01.01.01 г. или

01.01.91 г., приведенная к уровню цен текущего периода, вместе с расходами, определяемыми в ценах текущего периода составляют **полную базисную стоимость изыскательских работ** по объекту изысканий, являющуюся **основой** для установления **договорной цены**.

Таблица 5.1 - Исходные данные для расчёта

Наименование работ и затрат	Стоимость, руб.	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.Ручное бур.скваж. диам. св. 127 мм, глубиной до 10 м в грунтах,											
2 категории, п.м.:	24,1	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
3 категории, п.м.:	29,0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4 категории, п.м.:	52,5	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6 категории, п.м.:	273,3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
2.Гидрогеологические наблюдения при бурении	1,5	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Проходка шурфов, глуб. до 3 м сеч. 1,25 м в грунтах, п.м.:2 категории	60,3	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3 категории	70,7	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
7 категории	149	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3.Отбор монолитов из шурфов связанных грунтов, глубин. до 10 м, мон.:	28,2	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
То же, несвязных грунтов	37,4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
4.Отбор монолитов из скважин	22,9	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Лабораторные работы											
1.Полный комплекс физ.-мех. свойств глинистых грунтов, комп	193	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
2.Полный комплекс физ.-мех. свойств песчаных грунтов, комп	125,9	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
3.Коррозион. активность грунтов по отношению к стали	18,2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4.Коррозион. активность грунтов, грунт. вод по отношен. к бетону, оп	25,4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5.Коррозион. активность грунтовых вод по отношению к стали, опр	11,7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6.Стандартный анализ воды,опр	67,3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Камеральные работы											
1.Изучение материалов прошлых лет, 2 категория, п.м.	9,0	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
2Составление программы работ глуб. до 15 м, площ. до 1 км ² , II кат., пр.орг	500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3.Камеральная обработка бур. и горнопроход. работ, 2 категор., п.м.	8,2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4.То же с гидрогеол. наблюден.	9,3	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5.Камеральная обработка лабораторн. исслед. физ.-мех. свойств глинистых грунтов, %	20%	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
6.То же песчаных грунтов, %	15%	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7.Камеральная обработка лабораторн. исследований корроз. активности грунтов и воды, %	15%	15	1	6	17	18	19	20	21	22	23
8.Составл. технич. отчета, 2 кат., отч (Стоимость= 0,21×итого по п.п.21-24 как в табл. 5.2)	0,21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Приложение 1- Порядок и форма составления сметного расчета по Справочникам базовых цен и СЦиР-82

Пример сметного расчета на инженерно-геологические изыскания

Наименование объекта изысканий: Реконструкция водоснабжения села

Заказчик

Подрядчик

Сметный расчет составлен по Справочнику базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства на 2013г

Таблица 5.2 - Смета на инженерно-геологические изыскания

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед. измерен.	Кол-во	Обоснование стоимости	Расчет стоимости	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Полевые работы						
1	Ручное бур.скваж. диам. св. 127 мм, глубиной до 10 м в грунтах: 2 категории	п.м	20	СГЭ-99 таб. 13, § 6	$24,1 \times 1,3 \times 20$	626,6
2	3 категории	п.м	10	ОП п. 7, К-1.3	$29,0 \times 1,3 \times 10$	377,0
3	4 категории	п.м	8,5	- " -	$52,5 \times 1,3 \times 9$	580,1
4	6 категории	п.м	1,5	- " -	$273,3 \times 1,3 \times 2$	532,9
5	Гидрогеологические наблюдения при бурении	м	28	СГЭ-99 табл. 15 § 2	$1,5 \times 28$	42,0
6	Проходка шурфов, глуб. до 3 м сеч. 1,25 м в грунтах 2 категории	п.м.	12	СГЭ-99 таб. 27, § 2	$60,3 \times 0,75 \times 1,3 \times 12$	705,5
7	3 категории	п.м	3	прим. 2, 3	$70,7 \times 0,75 \times 1,3 \times 3$	206,8
8	7 категории	п.м.	1		$149 \times 0,75 \times 1,3 \times 1$	145,3
9	Отбор монолитов из шурфов связанных грунтов, глубиной до 10 м:	мон.	18	СГЭ-99 таб. 57, § 1	$28,2 \times 18$	507,6
10	То же, несвязных грунтов	мон.	18	СГЭ-99 таб. 57, § 1	$37,4 \times 18$	673,2
11	Отбор монолитов из скважин	мон.	16	СГЭ-99 таб. 57,	$22,9 \times 16$	366,4

№ № п/п	Наименование работ и затрат	Ед. из- мерен.	Кол- во	Обоснование стоимости	Расчет стоимо- сти	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
				§1		
12	Итого полевых работ					41833
13	Итого полевых работ с коэф. 0,85				0,85 от п. 12	3555,8
Прочие расходы						
14	Надбавка за выполнение работ в неблагоприятный период года			СГЭ-99 табл. 2 § 3 Приложение 2,	0,3 от п. 13	1066,7
15	Внутренний транспорт	%		СГЭ-99 табл. 4 § 4	0,15 от п.п.13, 14	693,4
16	Организация и ликвидация работ	%		СГЭ-99 п. 13 ОУ	0,06 от п.п. 13, 14, 15	319,0
17	Итого прочих расходов					2079,1

Продолжение таблицы 5.2

Лабораторные работы						
18	Полный комплекс физ.-мех. свойств глинистых грунтов	комп.	34	СГЭ-99 табл. 63 § 25	193,0 × 34	6562,0
19	Полный комплекс физ.-мех. свойств песчаных грунтов -	комп.	18	СГЭ-99 табл. 65 § 10	125,9 × 18	2266,2
20	Коррозион. активность грунтов по отношению к стали	опр.	3	СГЭ-99 табл. 75 § 4	18,2 × 3	54,6
21	Коррозион. активность грунтов, грунт.вод по отношен. к бетону	опр.	3	СГЭ-99 табл. 75 § 5	25,4 × 3	76,2
22	Коррозион. активность грунтовых вод по отношению к стали	опр.	3	СГЭ-99 табл. 75 § 9	11,7 × 3	35,1
23	Стандартный анализ воды	опр.	3	СГЭ-99 табл. 73 § 2	67,3 × 3	201,9
24	Итого лабораторных работ					9196,0
Камеральные работы						
24	Изучение материалов прошлых лет, 2 категория	п.м.	50	СГЭ-99 табл. 78 § 1	9,0 × 50	450,0
25	Составление программы работ глуб. до 15 м, площ. до 1 км ² , II кат.	прогр.	1	СГЭ-99 табл. 81 § 3 прим. 1, 2	500 × 0,5 × 1,25 × 1	312,5
26	Камеральная обработка бур.игорнопроход. работ, 2 категория.	п.м.	26	СГЭ-99 табл. 82 § 1	8,2 × 26	213,2
27	То же с гидрогеол. наблюден.	п.м.	28	СГЭ-99 табл. 82 § 2	9,3 × 28	260,4
28	Камеральная обработка лабораторн. исслед. физ.-мех. свойств глинистых грунтов	%	20	СГЭ-99 табл. 86 § 1	0,2 от п. 18	1312,4
29	То же песчаных грунтов	%	15	СГЭ-99 табл. 86 § 2	0,15 от п. 19	339,9

30	Камеральная обработка лабораторн. исследований коррозии активности грунтов и воды	%	15	СГЭ-99 табл. 86 § 8	0,15 от п.п. 20 - 23	55,2
31	Составл. технич. отчета, 2 кат.	отчет	1	СГЭ-99 табл. 87 § 1	0,21 от п.п. 24 - 30	529,8
32	Итого камеральных работ					3473,4
33	Всего по смете в ценах на 01.01.91 г.					18304,4
34	Всего с учетом инфляционного коэф. 17,75 в базовых ценах 2001г (письмо Госстроя РФ от 09.01.04. № СК-91/10)				17,75 × п. 33	324902,31
	НДС (18 %)				18 % от п. 34	58482,42
	Всего с НДС					383384,73

Всего с НДС (в текущих ценах 2013 г, $K_{инф} = 7$) = $383384,73 \times 7 =$

Таблица 5.3 - Исходные данные для расчёта №4.1

Наименование работ и затрат	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Продолжительность работы, месяц	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2
2. Численность работников в т.ч.:										
Инженер -геолог	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Техник	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Рабочий	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3

5.2. Порядок и форма составления сметного расчета по трудозатратам

Сметный расчет в ценах текущего периода (форма [3П](#)) составляется по трудозатратам (примерная форма прилагается).

К сметному расчету в качестве обоснования в обязательном порядке должен прилагаться расчет заработной платы (примерная форма прилагается).

Затраты на приобретение материалов, а также на приобретение фондовых, архивных, картографических материалов (включая аэрокосмические материалы), т.е. по пунктам 3 и 4 сметного расчета могут определяться либо по смете затрат изыскательской организации или по фактическим затратам с приложением обосновывающих документов (договоры, счета, чеки и т.п.).

Командировочные расходы включаются в сметный расчет (пункт 5) при условии выезда изыскателей в командировку (примерные формы расчетов - таблицы [1](#) и [2](#) прилагаются).

Оплата транспортных услуг (пункт 6 сметного расчета) может определять-

ся либо по смете затрат изыскательской организации, либо по фактическим затратам (аренда транспортных средств) либо расчетом по форме [3П](#) с учетом следующих затрат:

- заработная плата водителей (исходя из необходимости пребывания транспортных средств на месте производства работ в течение всего времени выполнения изыскательских работ, что регламентировано правилами техники безопасности), механиков;
- единый социальный налог;
- затраты на приобретение материалов (ГСМ, шины, запчасти);
- амортизационные отчисления;
- отчисления на текущий ремонт;
- отчисления на содержание автобазы (автостоянки);
- командировочные расходы водителей (при необходимости);
- на уплату налогов и сборов, включая местные налоги;
- накладные расходы;
- коэффициент рентабельности;
- НДС.

Оплата услуг связи (п. 7) и общепроизводственные расходы (п. 8) определяются по смете затрат организации. Статья затрат «Оплата услуг связи» из общепроизводственных расходов выделяется при необходимости.

Затраты, связанные с выдачей промежуточных материалов, включаются в сметный расчет, если это предусмотрено техническим заданием заказчика.

Величина коэффициента рентабельности в примерной форме сметного расчета предусмотрена в соответствии с Методическими Указаниями по разработке справочников базовых цен на изыскательские работы для строительства (в уровне цен на 1 января 2001 г.), утвержденными Постановлением Госстроя России от 18.10.02 г. № 132.

СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ по трудозатратам

На проведение работ по **инженерно-геологические изысканиям**

Заказчик

Подрядчик

Таблица 5.4 - Исходные данные для расчёта

№ п.п.	Предметные статьи расходов				Сумма, тыс. руб.	Примечание
1.	Всего оплата труда				363,47	Расчет № 1
2.	Начисления на оплату труда:					
	а) Единый социальный налог	30	% от п.	1.	109,04	
3.	Затраты на приобретение материалов				-	

4.	Затраты на приобр. арх. и фондовых материалов				-	
5.	Командировочные расходы				68,8	
6.	Оплата транспортных услуг				9,6	
7.	Оплата услуг связи	4	% от п.	1.	14,54	
8.	Общие производственные расходы	8	% от п.	1.	29,08	
	Итого расходов (пп.1 - 8)				594,53	
9.	Затраты на выдачу промежуточных материалов	10	% от пп.	1 - 8	59,45	
	Итого расходов (пп.1 - 9)				653,98	
10.	Рентабельность от пп. 1 - 9	18	% от пп.	1 - 9	117,72	
	Всего по смете в ценах на 2013 г.				771,70	

Всего с НДС- 18% - 771,7 +61,74 (771,7 ×18%) = 833,44 тыс. руб.

Приложение к сметному расчету 1

Таблица 5.5 - Расчет зарплаты за проведение работ по теме:
инженерные изыскания

п/п	Состав исполнителей	Количество	Продолж. месяц	чел/мес.	Оклад, т. р	Зарплата, т. р.
1.	Инженер -геолог	1	2	2	30	60
2.	Техник	1	2	2	25	50
3.	Рабочий	2	2	4	15	60
№.	Итого з/п основных исполнителей - 170 тыс.руб.					
	Надбавка за срочность 80 % от п. № - 136 тыс.руб.					
	З/п АУП - 12,33 % от п. № - 21 тыс.руб.					
	З/п тех. руководства 15,2 % от п. № - 25,84 тыс.руб.					
	З/п вспомогат. персонала 6,25 % от п. № - 10,63 тыс.руб.					
	Всего зарплата – 363,47 тыс. руб.					

Расчет заработной платы используется для составления сметного расчета затрат по форме ЗП (пункта 1).

Надбавка за срочность выполнения изыскательских работ включается в расчет при необходимости, а ее величина устанавливается по соглашению сторон и, как правило, не превышает 100 %.

Процентные нормативы для расчета заработной платы АУП, тех. руководства и вспомогат. персонала приведены в соответствии с Методическими указаниями по разработке базовых цен на изыскательские работы для строительства (в уровне цен на 1 января 2001 г.), утвержденными Постановлением Госстроя России от 18.10.02. № 132.

Расчет командировочных расходов

Расчет командировочных расходов используется для составления сметного расчета по трудозатратам (форма [3П](#)).

Таблица 5.6 - Командировочные расходы

Должность	Количество, чел.	Время пребывания в командировке, сутки	Командировочные расходы, руб./сут.		Заработная плата, руб.
			суточные	оплата гостиницы	
1	2	3	4	5	6
1. Инженер	1	12	700	800	17200
2. Техник	1	12	700	800	17200
3. Рабочий	2	12	700	800	34400
Итого					68800

Таблица 5.7 - Оплата транспортных услуг

Виды перевозок	Вид транспорта	Единица измерения	Количество	Тариф, руб.		Стоимость, руб.
				туда	обратно	
1	2	3	4	5	6	7
Пассажирские, всего		чел.	4	1200	1200	9600
в т.ч.:	жел/дор авиа	чел. " - "	4	1200	1200	9600
	речной автомобильный	" - " " - "				
Грузовые, всего в т.ч.:	жел/дор авиа	кг " - "				
	речной автомобильный	" - " " - "				
Итого						

Заказчик
Подрядчик

Таблица 5.8 - Сводная смета расходов на выполнение работ по инженерным изысканиям

№ № п/п	Наименование работ	Стоимость, тыс. руб.	Примечание
1.		2300,308	
2.		833,44	
Всего по объекту с НДС в ценах на 2013 г.		3133,748	

Сводная смета расходов составляется в случае, когда на объект изысканий рассчитано несколько смет.

В графе «Примечание» указываются номера Смет (Сметных расчетов, Расчетов), прилагаемых к Сводной смете.

5. Задания для практических занятий

5.1. Составление технического задания на производство инженерно-геодезических работ.

Образец технического задания- Приложение 1.

5.2 Проектирование инженерно-геологической колонки

Образец инженерно-геологической колонки представлен на рис. 5.1
Исходные данные для задания в таблице 5.1

Таблица 5.1- Исходные данные для задания 5.2

№ слоя	Отметка по- верхности земли Н _{абс}	Мощность слоя, м										Наименование слоя
		варианты										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	111	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,1	Наносной слой
2	112	8	7	6	5	4	8	7	6	4	6	Песок
3	113	6	4	5	8	7	4	6	5	7	5	Суглинок
4	114	10	9	8	7	10	9	8	7	8	10	Глина

												черная
5	115	8	10	11	12	13	14	15	16	17	11	Глина серая
6	116	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	Известняк
7	117	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	Доломит
8	118	8	4	5	6	8	6	5	4	5	8	Мергель
9	119	0,4	05	0,4	0,5	0,6	0,4	0,7	0,5	0,6	0,4	Глина красная

Скважина №

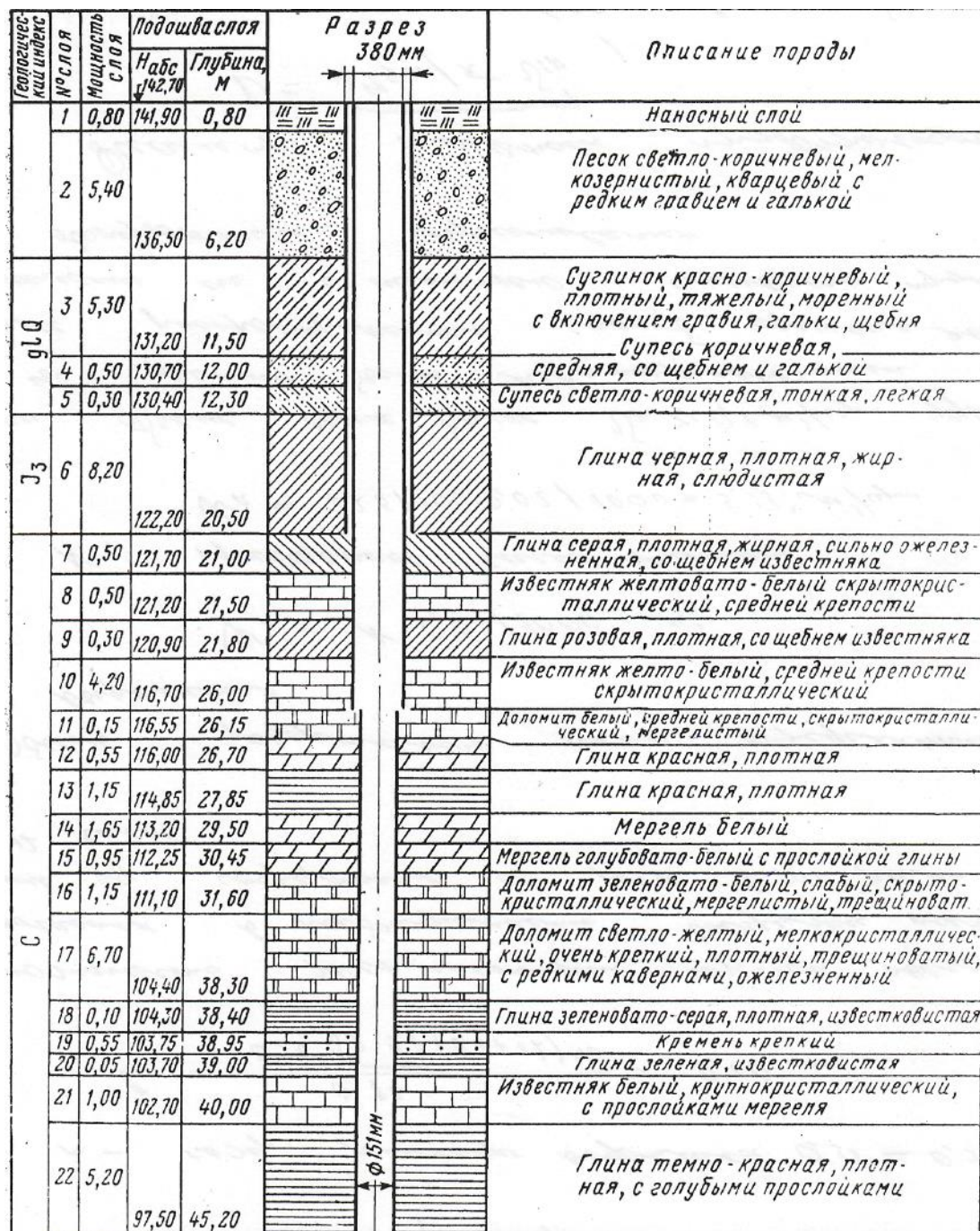


Рис. 5.1. Инженерно-геологическая колонка

Условные обозначения:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1. q1Q2 - Суглинок 2. | 5. C2m - Известняк |
| 2. q1Q2 - Суглинок пылеватый | 6. C2m - Мергель |
| 3. alQ2 - Песок | 7. Просадочные блюдца |
| 4. J3v - Глина | 8. Доломит |

5.3. Проектирование инженерно-геологической карты

На Рис. 5.2 нанести обозначения геологических данных.

Образец инженерно-геологической карты представлен на рис. 5.3

Исходные данные для задания 5.3 в таблице 5.2

Таблица 5.2- Исходные данные для задания 5.3

№ рай-она	наименование слоя	Номер грунта, м									
		варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	верхний	1	2	3	3	3	3	2	2	2	
	подстилающий	3	5	4	2	1	5	1	4	5	3
II	верхний	3	3	3	1	2	3				2
	подстилающий	2	1	5	3	5	4	1	2	3	2
III	верхний	3	3	3	3	3	3	3	5	4	5
	подстилающий	2	1	5	2	1	5				
IV	верхний	2	2	2	1	2	3	3	3	3	1
	подстилающий	1	4	5	3	5	4	2	1	5	2



Рис. 5.2. Проектирование инженерно-геологической карты

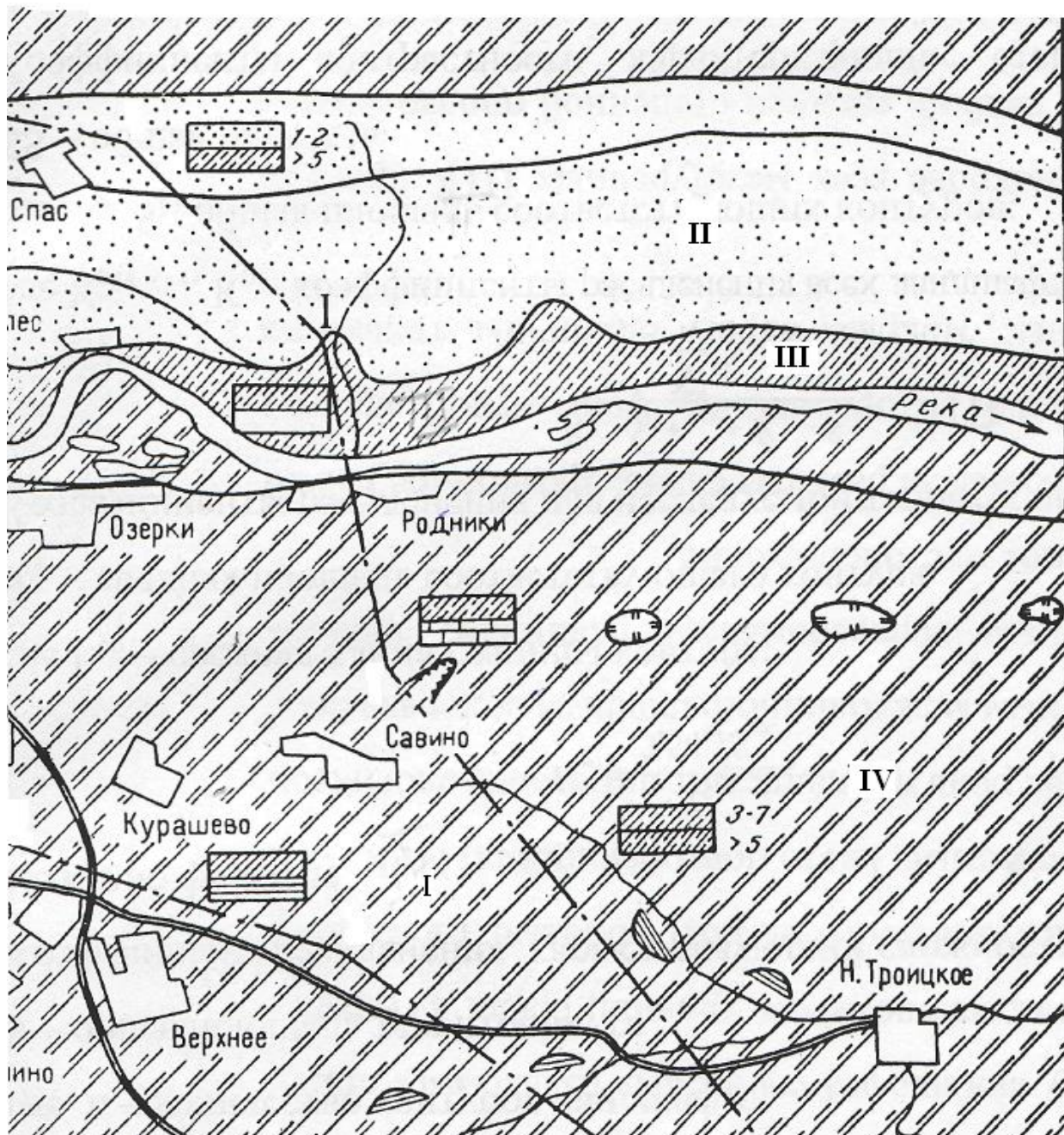










Рис. 5.3. Инженерно-геологическая карта
Условные обозначения:

- | | |
|---|---|
| 1.  qlQ_2 - Суглинок 2. | 5.  C_2m - Известняк |
| 2.  qlQ_2 - Суглинок пылеватый | 6.  C_2m - Мергель |
| 3.  alQ_2 - Песок | 7.  Просадочные блюдца |
| 4.  J_3v - Глина | 8.  Мощность и литология поверхности
то же подстилающего слоя |

5.4. Проектирование продольного профиля по трассе водопровода

Запроектировать продольный профиль по трассе водопровода представленного на плане (рис.5.4).

Изыскания трубопроводов ведутся в две стадии. В состав изысканий входят: экономические, инженерно-геологические, гидрологические, геодезические работы.

Особенности изысканий трубопроводов в сравнении с дорожными трассами прежде всего выражаются несколько иной оценкой местности. Если для дорог, например, очень важна характеристика среднего уклона местности, то для трубопроводов более важен характер грунтов; желательно, чтобы они были мягкими — легко поддавались машинной разработке, антикоррозийными; в этом смысле прохождение трассы трубопровода по заболоченным и засоленным участкам местности, по участкам с высоким уровнем грунтовых вод — нежелательно, так как это может привести к ускоренному разрушению труб коррозией или потребует дополнительных мер защиты от коррозии, что удорожает строительство.

Для уменьшения объемов строительных работ пересечения с существующими автомобильными и железными дорогами стремятся назначать по возможности под прямыми углами; пересечения рек и оврагов, где требуется устройство дюкеров и эстакад, следует проектировать в суженных местах долин с пологими (не обрывистыми) берегами.

Образец продольного профиля по трассе водопровода представлен на рис. 5.5.

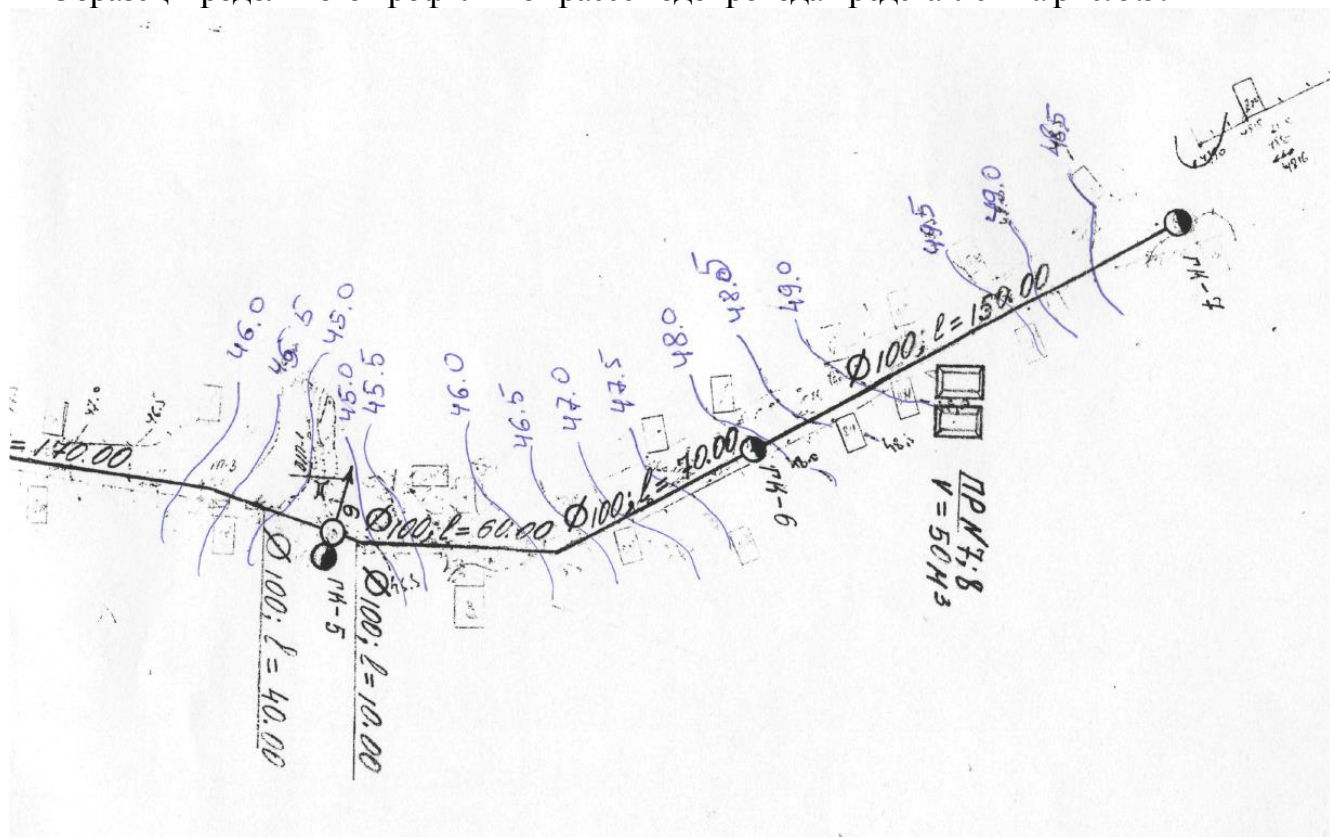


Рис. 5.4. Топографический план по трассе водопровода

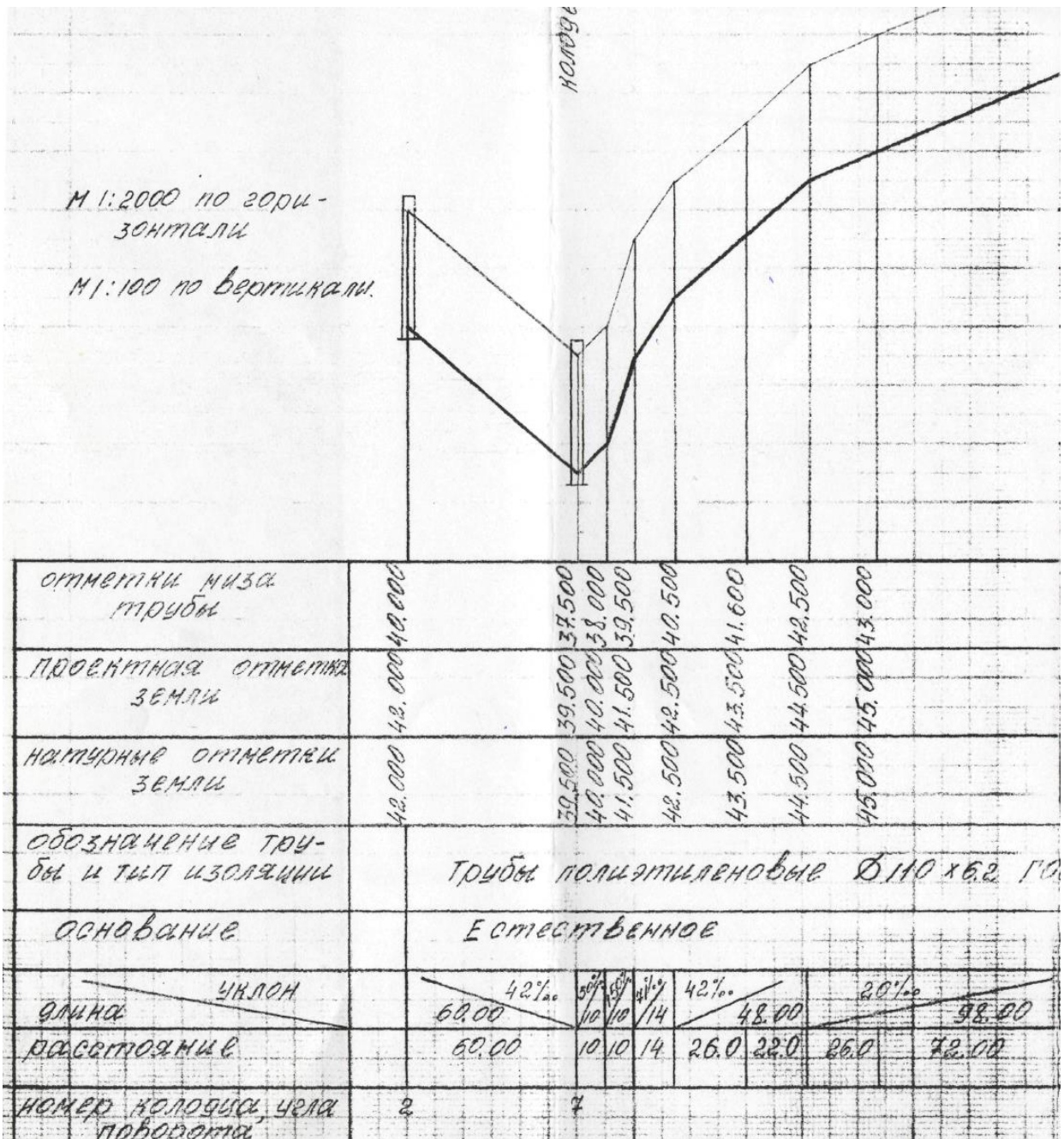


Рис. 5.5.Образец продольного профиля по трассе водопровода

Задание 5.4 Описать интенсивность запаха и установить её балл с помощью шкалы, приведенной в приложении 7.

Таблица 5.3- Исходные данные для задания 5.4

Балл	Интенсивность	Описательное определение
	Очень сильный	
	Отчетливый	
	Заметный	
	Слабый	
	Очень слабый	
	Нет запаха	

Задание 5.5 Оценка воды по степени общей жесткости с помощью таблицы, приведенной в приложении 9.

Таблица 5.4- Исходные данные для задания 5.5

Общая жесткость (Ca, Mg), мг-экв/л	Оценка воды	Общая жесткость (Ca, Mg), мг-экв/л	Оценка воды
До 1,5		6-9	
1,5 - 3		Св.9	
3 - 6			

Задание 5.6 Оценка воды по уровню концентрации водородных ионов рН, приведенной в приложении 9.

рН	Степень
4,4-6	
6-7,6	
6-8,4	
8-9,6	

Приложение 2- Образец составления технического задания

УТВЕРЖДАЮ

« ____ » _____ 20 __ г.

Техническое задание

на производство _____ инженерно-геодезических..... изысканий
тресту (институту) _____ ООО «ПСО «Строй ТехПроект» г.Калуга

1. Наименование объекта
_____ «*Строительство системы водоснабжения д. Некрасово г. Калуга*»

2. Местоположение и границы района (участка) строительства _____
_____ *деревня Некрасово на юге города Калуга*

3. Заказчик (застройщик) и его ведомственная принадлежность _____

4. Проектная организация, выдавшая задание *ООО «ПСО «Строй ТехПроект» г.Калуга*

5. Фамилия, инициалы и номер телефона главного инженера проекта _____
_____ *Восколупова Т.Н.*

6. Номера и даты получения разрешений на производство инженерных изысканий _____

7. Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий _____ *нет*

8. Техническая характеристика проектируемого объекта _____

9. Предполагаемая площадь строительной площадки, направление, протяженность, начальные и конечные пункты трасс инженерных коммуникаций _____ *17,5 га*

10. Стадия (этап) проектирования _____ *Проектная документация*

11. Проектные задачи, для решения которых необходимы материалы изысканий _____
Система водоснабжения д. Некрасово г. Калуга

12. Перечень отчетных материалов *1. Топографический план М 1:500 сечением 0,5; М 1:1000, М 1:2000.*

2. Составление описаний и нивелирование подземных и надземных инженерных сетей.

13. Сроки и порядок представления отчетных материалов _____ *10 мая 2013г*

Отчет представлять в электронной версии (цифровая модель местности с предоставлением трёх координат каждой отметки) на магнитных носителях и оформленной машинописным способом

14. Требования к точности изысканий, надежности или обеспеченности характеристики _____

15. Особые или дополнительные требования к производству изысканий или отчетным материалам _____

Приложения:

1. _____
2. _____

Главный инженер проекта _____

/подпись/

« ____ » _____ 20 __ г.

Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

№	П. №	№ по экспликации	Вид и назначение проектируемого сооружения	Конструктивные особенности	Габариты (длина, ширина, высота)	Намечаемый тип фундамента (свайный, плита, ленточный), его размеры, отметка ростверка свайного фундамента	Этажность		Нагрузка на фундамент	Предполагаемая глубина заложения фундамента или погружение свай	Мокрые технологические процессы	Подвалы, приямки, их глубина и назначение	Динамические нагрузки	Предполагаемые нагрузки на грунты, кгс/см ²	Чувствительность к неравномерным осадкам (допускаемые величины деформации)	Прочие сведения
							на одну опору (куст свай)	на 1 м длины (свайное поле)								
1																

Примечание. В гр. 16 следует приводить удельный расход воды, м³/сут, на 1 га территории предприятия (жилого массива) и плотность застройки, %, - при необходимости разработки прогноза подтопления; объем и количественный состав промышленных сбросов (при наличии очистных сооружений - на входе и выходе из них) - при необходимости разработки прогноза загрязнения и т.п.

Главный инженер проекта _____
(подпись)

Топографические съемки площадок

№ п. п.	Наименование площадок	Масштаб съемки	Сечение рельефа, м	Площадь съемки, га	Дополнительные или особые требования
1					
2					
3					

Топографические съемки внешнеплощадочных трасс инженерных коммуникаций

№ п. п.	Наименование трасс	Начальный и конечный пункты трассы	Протяженность трассы, км	Ширина полосы съемки, м	Масштаб съемки	Сечение рельефа, м	Дополнительные или особые требования
1							
2							
3							
4							
5							

Методы топографической съемки и основные условия их применения

Характер территории	Метод съемки		Масштабы съемки	Условия применения
Незастроенные	Аэрофототопографический	Стереотопографический	1:10000 - 1:2000	На больших площадях при крупных формах рельефа и на трассах большой протяженности
		Комбинированный	1:10000 - 1:2000	На больших площадях при равнинном рельефе или в залесенной местности и на трассах большой протяженности
	Наземный	Мензульный	1:10000 - 1:1000	На участках, где затруднено применение аэрофотосъемки
		Тахеометрический	1:5000 - 1:1000	На трассах и небольших площадках, а также в сложных метеорологических условиях
		Фототеодолитный	1:10000 - 1:1000	В горных или всхолмленных районах
Застроенные	Аэрофототопографический	Стереотопографический	1:5000 - 1:500	На небольших территориях с одноэтажной или многоэтажной рассредоточенной застройкой
		Комбинированный	1:5000 - 1:500	На больших территориях с плотной многоэтажной застройкой, со значительным количеством подземных коммуникаций, спланированным рельефом
	Наземный	Мензульный	1:5000 - 1:500	На территориях городов и поселков
		Тахеометрический	1:5000 - 1:500	На трассах, небольших площадках, в сложных метеорологических условиях
		Горизонтальная и вертикальная съемка	1:2000 - 1:500	На территориях с многоэтажной и (или) плотной застройкой
			1:200	На отдельных участках промышленных предприятий и улиц (проездов, переходов) городов с густой сетью подземных коммуникаций

Примечание. На незастроенной территории со сложными инженерно-геологическими и геоморфологическими условиями допускается при соответствующем обосновании для стадии рабочих чертежей выполнять съемку отдельных участков в масштабе 1:500.

Акт о сдаче геодезических знаков на наблюдение за сохранностью и их список

Форма 1

**Акт № _____
о сдаче геодезических знаков на наблюдение
за сохранностью**

Я, нижеподписавшийся _____
(фамилия, имя и отчество сдатчика)

(должность, название учреждения и адрес)

в установленном порядке сдал наблюдение за сохранностью
и я, нижеподписавшийся, _____

(фамилия, имя и отчество принявшего)

(должность, название учреждения, адрес)

принял на наблюдение за сохранностью геодезические знаки, расположенные на территории _____
(указать название

административного или местного органа)

В случае порчи или уничтожения знаков принявший на сохранность обязан немедленно сообщить в отдел Госгеонадзора _____
по адресу: _____

Список геодезических знаков приведен в форме 2 _____
Акт составлен _____ «_____» _____ 198 ____ г. в двух экземплярах, из которых один хранится _____

(название учреждения, принявшего знаки на хранение, и адрес)

Другой вручен _____
(фамилия, имя, отчество

сдавшего знаки на хранение)

Форма 2

Список геодезических знаков, принятых по акту № _____

№ п. п.	Тип знака	Название или № знака	Высота знака, м	Местоположение знака
1				
2				
3				
и т.д.				

Сдал _____ Принял _____
(подпись) (подпись)

М.П.

Сбор и обобщение материалов по химическому составу сточных вод, подземных вод и атмосферных осадков

Сбор и обобщение материалов по химическому составу сточных вод, подземных вод и атмосферных осадков, в ходе которого выявляются типичные ассоциации компонентов, которые определяют господствующий химический тип, возможный в данном районе при определенном характере промышленного предприятия. Сбор фактического материала производится составлением каталогов химических анализов, включающих ориентировочный перечень наименований:

Форма 1

№ п. п.	Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Глубина отбора пробы, м	Условия отбора	t, °C, воды	Возраст водовмещающих пород	Минерализация, мг/л	Eh	pH	HCO ₃	CO ₃	SO ₄
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Продолжение

Cl	F	H ₂ S	S ²⁺ (pH > 9)	NO ₃	NO ₂	Ортофосфаты				Полифосфаты PO ₄ ³⁻
						H ₃ PO ₄ ⁰	H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Продолжение

Фосфорорганическое соединение	H ₄ SiO ₄	Свободный водород	...	Σ (ан.)	Na	K	NH ₄	Ca	Mg	Sr	Ba	Fe ²⁺
25	26	27	28	29	30	31	32	33	31	35	36	37

Продолжение

Fe ³⁺	Al	Mn	Ti	Cu	Zn	Pb	As	Σ (кат.)	Фенолы	Ксантогенаты
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Систематизация фактического материала осуществляется составлением схемы типизации источников загрязнения подземных вод с характеристикой производственных циклов, основных загрязняющих компонентов, количества сбросов, способов утилизации, степени очистки и пр. В общем виде схема типизации представляет собой следующую форму:

Форма 2

Местоположение промышленного узла	Название предприятия, отрасль промышленности, дата начала эксплуатации	Технологическая схема предприятия и вид отходов предприятия	Количество отходов		Водопотребление, м ³ /сут	Водоотведение, м ³ /сут
			твердых, т/сут	жидких, м ³ /сут		
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение

Виды очистки стоков	Способ утилизации промтоходов	Химический состав										Тип сточных вод
		твердых отходов				сточных вод, мг/л						
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		

Продолжение

Основные загрязняющие компоненты отходов производства	Эксплуатируемый горизонт, глубина залегания	Организация, осуществляющая контроль за изменением качества подземных вод	Загрязняющие компоненты в подземных водах
19	20	21	22

Виды, глубины и условия применения горных выработок

Вид горных выработок	Максимальная глубина, м	Условия применения
Закопушки	0,6	Для вскрытия грунтов при мощности перекрывающих отложений не более 0,5 м
Расчистки	1,5	Для вскрытия грунтов на склонах при мощности перекрывающих отложений осыпями не более 1 м
Канавы	2	Для вскрытия крутопадающих слоев грунтов при мощности перекрывающих отложений не более 1,5 м
Шурфы и дудки	20	Для вскрытия грунтов, залегающих горизонтально или моноклиinallyно
Шахты	Определяется программой	В сложных инженерно-геологических условиях
Штольни	То же	То же
Скважины	»	Определяются прил. 6 (3)

Способы бурения инженерно-геологических скважин

Способ бурения	Разновидность способа бурения	Глубина бурения, м	Диаметр бурения (по диаметру обсадных труб), мм	Условия применения (виды и характеристика грунтов)
Колонковый	С промывкой водой	Определяется задачами изысканий, геологическими и гидрогеологическими условиями	34 - 146	Скальные неветрелые (монокристаллические) и слабоветрелые (трещиноватые)
	С промывкой глинистым раствором	То же	73 - 146	Скальные слабоветрелые (трещиноватые), ветрелые и сильноветрелые (рухляки); крупнообломочные; песчаные; глинистые
	С продувкой воздухом (охлажденным при проходке мерзлых грунтов)	»	73 - 146	Скальные неветрелые (монокристаллические) и слабоветрелые (трещиноватые) необводненные, а также в мерзлом состоянии; нескальные, твердомерзлые и пластично-мерзлые
	С промывкой солевыми охлажденными растворами	»	73 - 146	Скальные мерзлые
	С призабойной циркуляцией промывочной жидкости	Определяется задачами изысканий, геологическими и гидрогеологическими условиями	89 - 146	Скальные ветрелые и сильноветрелые (рухляки), обводненные, глинистые
	Всухую	До 30	108 - 219	Скальные ветрелые и сильноветрелые (рухляки); песчаные и глинистые необводненные и слабообводненные, а также твердомерзлые и пластично-мерзлые
Ударно-канатный кольцевым забоем	Забивной	Определяется задачами изысканий, геологическими и гидрогеологическими условиями	108 - 325	Песчаные и глинистые необводненные и слабообводненные, пластично-мерзлые
Ударно-канатный сплошным забоем	Клюющий	До 30	89 - 168	Глинистые слабообводненные
	С применением долот и желонки	Определяется задачами изысканий, геологическими и гидрогеологическими условиями	127 - 325	Крупнообломочные; песчаные обводненные и слабообводненные
Вибрационный	-	До 20	89 - 168	Песчаные и глинистые обводненные и слабообводненные

Примечания: 1. Применение способов бурения, не указанных в таблице, допускается при соответствующем обосновании в программе изысканий.

2. Ручной ударно-вращательный способ бурения допускается применять для проходки скважин в труднодоступных районах.

Типы химических анализов воды и изучение ее физических свойств

Различают три типа общего химического анализа: полевой, сокращенный и полный (табл. 2 настоящего приложения).

Температура воды (в колодцах, источниках, водоемах, речках и т.д.) определяется родниковыми или так называемыми ленивыми термометрами с точностью до 0,1 °С. В тех случаях, когда температура воды выше температуры воздуха, измерения производятся максимальными электрическими термометрами.

Запах определяется после нагревания до 50 - 60 °С в закрытой пробирке, заполненной на $\frac{3}{4}$ водой. После кратковременного взбалтывания пробирку открывают, устанавливают запах и описывают его: сероводородный, гнилостный, болотный, плесневый, без запаха и т.д., а интенсивность запаха определяют по шкале, приведенной в табл. 1.

Таблица 1. Шкала запахов воды

Балл	Интенсивность	Описательное определение
0	Нет запаха	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабый	Запах обычно не замечаемый, но обнаруживаемый опытным наблюдателем
2	Слабый	Запах обнаруживаемый, если обратить внимание потребителя
3	Заметный	Запах, который обнаруживается и может вызвать неодобрительную оценку воды
4	Отчетливый	Запах обращает на себя внимание
5	Очень сильный	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья

Таблица 2. Типы химического анализа

Тип анализа	Состав анализа	Характеристика и область применения анализа
Полевой ¹ (стандартный)	Физические свойства, pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , H ₂ CO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , общая жесткость Ca ²⁺ (или Mg ²⁺), Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , NH ₄ ⁺ , CO ₂ , H ₂ S, O ₂ . Вычисляются Na ⁺ + K ⁺ (по разности), карбонатная жесткость, Mg ²⁺ (или Ca ²⁺), общая минерализация	Наиболее простой. Применяется при массовых определениях для предварительной характеристики вод района. Производится в полевых условиях с помощью портативной гидрохимической лаборатории марки ПЛАВ конструкции А. А. Резникова и И. Ю. Соколова в ряде случаев упрощенными методами
Сокращенный	Физические свойства, pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , сухой остаток, вычисляются Na ⁺ + K ⁺ (по разности), жесткость общая, карбонатная, некарбонатная	Более точный применяется при массовых определениях для характеристики вод района. Производится более точными методами в стационарных лабораториях. Позволяет производить контроль определений по сухому остатку
Стандартный (с дополнительными определениями компонентов)	Физические свойства, pH, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , NH ₄ ⁺ , CO ₂ , H ₂ S, H ₂ SiO ₃ , окисляемость, сухой остаток. Вычисляются жесткость общая, карбонатная, агрессивная CO ₂	Применяется для подробной характеристики окончательно установленных типичных вод района. Производится наиболее точными методами в стационарных условиях. Позволяет производить контроль определений по сухому остатку и по суммам мг-экв катионов и анионов

¹ При рекогносцировочных гидрогеологических исследованиях в ряде случаев можно ограничиться определениями физических свойств, pH, общей жесткости, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, Fe²⁺, Fe³⁺.

Цветность воды устанавливают в профильтрованной, отстоявшейся от муты или естественно прозрачной воде. Пробирку, наполненную исследуемой водой, устанавливают на белую бумагу и, глядя сквозь нее, определяют цвет: зеленоватая, желтая, бурая, бесцветная и т.д.

Количественные показатели цветности воды устанавливаются по шкале, состоящей из набора окрашенных стекол, имитирующих цвета раствора, с помощью которых определяются градусы цветности.

Вкус воды выражают описательно: соленая, горькая, кислая, не обладающая вкусом - пресная, с привкусом и т.д.

Концентрация водородных ионов рН в полевых условиях определяется колориметрически - универсальным индикатором. Наиболее употребительными являются индикаторы, приведенные в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Область перехода индикаторов

Индикатор	Область перехода, рН
Метиловый красный	4,4 - 6
Бромтимоловый синий	6 - 7,6
Феноловый красный	6 - 8,4
Тимоловый синий	8 - 9,6

Определение рН производится следующим образом: в пробирку наливают исследуемую воду до метки, соответствующей 5 мл, и прибавляют 2 - 3 капли универсального индикатора. Пробирку взбалтывают и помещают в компаратор. В другую пробирку наливают 5 мл исследуемой воды и также помещают в компаратор. Исследуемую воду в пробирках сравнивают с окраской стекол стандартной шкалы, подбирая цвет, соответствующий воде в пробирке с индикатором.

Определять рН в полевых условиях непосредственно у водоисточников можно на портативном рН-метре, снабженном собственным источником тока.

Правила отбора и консервации проб при гидрохимических исследованиях

Качество химического анализа загрязненных подземных вод в значительной степени зависит от соблюдения правил отбора, консервации и хранения проб.

Нарушение температурного режима ведет к изменению рН, окислительно-восстановительного потенциала E_h и газового состава. В результате жизнедеятельности микроорганизмов может существенно измениться содержание ионов аммония, нитрат-, нитрит-, фосфат- и сульфат- ионов, фенолов и других органических соединений, что, в свою очередь, влечет за собой изменение окисляемости.

При длительном хранении проб возможно также значительное обогащение вод кремниевой кислотой, бором, хромом вследствие интенсивного выщелачивания материала посуды. В то же время может произойти резкое снижение концентрации других компонентов: фтора, свинца, меди, никеля, кобальта, кадмия и т.д. в результате их адсорбции материалом посуды и осаждающимися гидроокисями элементов с переменной валентностью.

Отбор проб

Пробы загрязненных подземных вод отбирают из колодцев, наблюдательных и водозаборных скважин. Перед отбором проб из самоизливающихся скважин, находящихся на крановом режиме, спускают застоявшуюся воду. Из колодцев и несамоизливающихся скважин перед отбором проб проводят кратковременную откачку (для скважин не менее двух объемов водяного столба).

Из колодцев и самоизливающихся скважин пробы отбирают небольшим ведром из полиэтилена. Для отбора проб из несамоизливающихся скважин применяют пробоотборники различных типов.

Сосуды для отбора и хранения проб

Пробы на определенные компоненты должны быть отобраны в сосуды из материала, относительно индифферентного к данному компоненту. В гидрогео-

логической практике для отбора и хранения проб широко используются бутылки из полиэтилена и обычного белого стекла, снабженные специально подготовленными полиэтиленовыми, корковыми и резиновыми пробками.

В емкости из полиэтилена отбираются пробы на ионы фтора, бора, цинка, свинца, ртути, меди, мышьяка, марганца, никеля, кобальта, кадмия, титана, хрома, молибдена, кремниевой кислоты. Можно отбирать как в полиэтиленовые, так и в стеклянные емкости пробы на следующие компоненты: сухой остаток, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NO_2^- , NO_3^- , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2+} , SO_4^{2-} , фосфор, H_2S , и сульфиды, роданиды, цианиды. В стеклянные бутылки отбираются пробы на определение окисляемости, фенолов, ароматических углеводородов, нефтепродуктов, формальдегида, пиридина. Пробы на определение физических свойств также отбирают в стеклянные емкости.

Пробы воды на свободную двуокись углерода отбирают в специальные колбы емкостью 300 или 500 мл с меткой на 150 мл и с хорошо пригнанными резиновыми пробками. Колбы должны подходить к прибору для определения CO_2 свободным газометрическим методом.

Посуда, предназначенная для отбора проб, должна быть тщательно очищена. Стеклянные и полиэтиленовые емкости промывают ершом, затем кислотами (содой или синтетическими моющими средствами; для очистки стеклянных бутылок можно использовать хромовую смесь) и, наконец, водопроводной и дистиллированной водой. Если посуда была загрязнена органическими соединениями (например, нефтепродуктами), ее предварительно необходимо очистить органическим растворителем. Посуду для проб на тяжелые металлы дополнительно очищают раствором дитизона в четыреххлористом углероде или хлороформе и промывают растворителем и очищенной водой.

Резиновые пробки кипятят в 5 %-ной соляной кислоте, затем в 5 %-ном растворе соды в течение 20 - 30 мин и промывают водопроводной и дистиллированной водой. Корковые пробки целесообразно промыть синтетическими моющими средствами.

Объем пробы, необходимый для анализа

Пробу на любой компонент следует отбирать с некоторым избытком из расчета, что 20 - 30 % общего объема воды может быть израсходовано на повторение анализа. Объемы пробы для определения Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , OH^- , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , B , F^- , жесткости, щелочности обычно составляет 1 - 2 л. Для определения кремниевой кислоты, фосфора, нитрат- и нитрит- ионов, а также ионов аммония отбирают 0,5 - 1 л воды.

В зависимости от концентрации микрокомпонентов объем отбираемой воды колеблется в пределах 1 - 2 л.

Объем проб на органические компоненты составляет 1 - 1,5 л для фенолов, 0,5 - 1 л для формальдегида, пиридина и ароматических углеводородов и 3 - 4 л для нефтепродуктов.

Объем проб на свободную двуокись углерода составляет 150 мл. Проба отбирается в двух повторностях.

Консервация проб

Пробы для определения физических свойств вод, сухого остатка, перманганатной окисляемости, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , OH^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , B , F^- , жесткости, щелочности, формальдегида, ароматических углеводородов не консервируют. Пробы для определения других компонентов необходимо консервировать.

Консервация проб производится следующим образом:

1) на аммиак и ионы аммония, нитраты, нитриты - добавлением концентрированной серной кислоты из расчета 1 мл на 1 л воды или 2 - 4 мл хлороформа на 1 л воды;

2) на железо - добавлением 3 - 5 мл ацетатного буферного раствора к 100 мл воды. Буферный раствор готовят следующим образом: смешивают равные объемы 1 п. раствора уксуснокислого натрия (68 г $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ч. д. а. растворяют в 0,5 л дистиллированной воды) и 5,5 п. раствора уксусной кислоты (310 мл ледяной уксусной кислоты ч. д. а. доводят водой до 1 л);

3) на общее содержание железа - добавлением 2 мл 25 %-ной (1:3) серной кислоты к 1 л пробы;

4) на кремниевую кислоту - добавлением 1 мл разбавленной (1:3) серной кислоты к 1 л пробы;

5) на мышьяк - добавлением очищенной соляной кислоты из расчета 5 мл HCl на 1 л воды; для прекращения биологических процессов на 1 л пробы вводят 2 мл хлороформа;

6) на бихроматную окисляемость - добавлением 1 мл концентрированной серной кислоты (плотность 1,84) ч. д. а. к 1 л пробы;

7) на роданиды - добавлением к 500 мл пробы нескольких капель 1 %-ного раствора NaCl и 15 мл 1 п. раствора AgNO₃ (объем пробы должен быть точно зафиксирован);

8) на ртуть - введением 5 мл очищенной азотной кислоты на 1 л воды;

9) на ионы свинца, цинка, меди, марганца, кадмия, кобальта, никеля, хрома, титана, молибдена - добавлением 5 мл очищенной соляной кислоты (1:1) к 1 л пробы;

10) на свободную CO₂ - введением 50 мл насыщенного раствора гидроокси бария на 150 мл воды. Консервант предварительно наливают в колбу, предназначенную для отбора пробы, и взвешивают ее. Раствор гидроокси бария готовят следующим образом: 60 - 70 г Ba (OH)₂ ч. д. а. и 15 - 20 г BaCl₂ · 2H₂O растворяют в 3 л дистиллированной воды;

11) на сероводород и сульфиды - добавлением 10 мл 10 %-ного раствора Ca (CH₃COO)₂ · 2H₂O к 1 л пробы;

12) на фенолы - добавлением 4 г NaOH ч. д. а. к 1 л воды. При отборе пробы на фенолы бутылки следует закрывать корковыми или резиновыми пробками, обернутыми в алюминиевую фольгу;

13) на цианиды - добавлением щелочи рН - 11 по универсальной индикаторной бумаге.

Нормы агрессивности

Агрессивность воды по отношению к бетонным и железобетонным сооружениям.

В зависимости от соотношения суммы связанной и агрессивной углекислоты S_0 , мг/л, и количества агрессивной CO_2 - y , мг/л, определяется интенсивность карбонатной агрессии:

$$\frac{(S_0 - y)^2}{S_0} < 1 \text{ - вода слабо агрессивная;}$$

$$\frac{(S_0 - y)^2}{S_0} > 1 \text{ - вода агрессивная;}$$

$$\frac{(S_0 - y)^2}{S_0} = 0 \text{ - вода не агрессивная.}$$

Вода с высоким значением рН (8,5 - 9 и выше) является агрессивной по отношению к щелочному цементу с заполнителем из реакционно-способного кремнезема.

Корродирующая способность воды по отношению к железу (по Штаблеру) определяется коэффициентом коррозии K_k . Эта величина находится из следующих уравнений:

1. Для щелочных вод ($pH > 7$); $K_k = 1,008 (Mg^{2+} - HCO_3^-)$;
2. Для кислых вод ($pH < 7$); $K_k = 1,008 [H^+ + Al^3 + Fe^{2+} + Mg^{2+} - (HCO_3^- + CO_3^{2-})]$.

Если K_k величина положительная, вода корродирующая. При отрицательном значении K_k степень коррозионности определяется значением величины $K_k^+ = 0,0503 Ca^{2+}$; чем она меньше, тем меньше корродирующая способность воды. Если $K_k^+ = 0,0503$ имеет отрицательное значение, вода не корродирующая.

Оценка воды по степени общей жесткости производится по следующей таблице;

Оценка воды	Общая жесткость (Ca, Mg), мг-экв/л	Оценка воды	Общая жесткость (Ca, Mg), мг-экв/л
Очень мягкая	До 1,5	Жесткая	6 - 9
Мягкая	1,5 - 3	Очень жесткая	Св. 9
Умеренно жесткая	3 - 6		

Оценка воды для питания паровых котлов производится по следующим ее свойствам: накипеобразование, разъедание стенок котла, вспенивание и разбрызгивание воды в котле.

Геофизические методы при инженерно-геологических изысканиях

Задачи изысканий	Комплекс основных методов
Изучение строения массива грунтов (расчленение разреза, определение рельефа кровли скальных грунтов, установление мощности коры выветривания и т.п.) и определение положения уровня грунтовых вод	Вертикальное электрическое зондирование ¹ , электропрофилирование, корреляционный метод преломленных волн, метод преломленных волн
Установление и прослеживание зон тектонических нарушений и трещиноватости	Электропрофилирование по различным схемам, вертикальное электрическое зондирование методом двух составляющих, круговое вертикальное электрическое зондирование, стандартный каротаж, сейсмоакустические методы, эманиционная съемка
Выявление и оконтуривание полостей естественного и искусственного происхождения	Электропрофилирование (преимущественно по схеме «вычитания полей» и методом двух составляющих), вертикальное электрическое зондирование методом двух составляющих, стандартный каротаж, резистивиметрия
Определение направления, скорости течения и мест разгрузки подземных вод	Метод заряженного тела, резистивиметрия, расходометрия, термометрия
Определение физико-механических свойств грунтов	Сейсмоакустические методы (наземные и в горных выработках), ультразвуковой каротаж, радиоизотопные методы (гамма-гамма-каротаж, нейтрон-нейтронный каротаж), термокаротаж
Определение коррозионной активности грунтов и интенсивности блуждающих токов	Вертикальное электрическое зондирование, вертикальное электрическое зондирование по методу вызванной поляризации, электропрофилирование, метод естественного поля
Сейсмическое микрорайонирование территорий	Сейсмоакустические методы, радиоизотопный метод, сейсмологические методы (запись слабых землетрясений микросейсм и др

¹ Вертикальное электрическое зондирование симметричной установкой рекомендуется применять, если границы выдержаны по простиранию и имеют углы падения относительно дневной поверхности не более 10°. Во всех остальных случаях рекомендуется применять вертикальное электрическое зондирование методом двух составляющих двусторонними трехэлектродными или дипольными установками.

Приборы для измерения температуры воды

Измерение температуры подземных вод производится ленивыми и максимальными термометрами, заключенными в металлическую гильзу. Ленивый термометр представляет собой специальный ртутный термометр, вмонтированный в металлическую оправу. Для измерения температуры воды термометр выдерживают в скважине на нужной глубине 10 - 15 мин. При извлечении термометра из скважины вода, заполнившая баллончик, сохраняет показания термометра неизменным на некоторое время, необходимое для подъема его и отсчета.

Ленивый термометр в оправе конструкции ЦНИГРИ предназначен для замера температуры и уровня воды, в связи с этим дно баллончика имеет полусферическую выточку. Инертность термометров в оправках разных конструкций, а также продолжительность выдерживания их в воде устанавливаются опытным путем при разных температурных перепадах с интервалом 5 или 10 °С. Для увеличения инертности в баллончик закладываются вата, пробковые опилки, войлок и другие теплоизолирующие материалы.

Максимальный термометр, заключенный в металлическую гильзу, предназначен для измерения температуры воды в скважине на значительной глубине.

Обычно в металлическую гильзу закладываются два максимальных термометра. Перед опусканием в скважину гильза и термометры охлаждаются до температуры, несколько ниже предполагаемой на заданной глубине замера.

Полевые исследования грунтов при инженерно-геологических изысканиях

Характеристика	Вид исследований	Глубина исследования, м	Условия применения
Неоднородность состава, состояния и свойства грунтов	Статическое зондирование	До 20	Песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 20069-74 «Грунты. Метод полевого испытания статическим зондированием» и СН 448-72 «Указания по зондированию грунтов для строительства»)
	Динамическое зондирование	До 20	Песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 19912-81 «Грунты. Метод полевого испытания динамическим зондированием» и СН 448-72)
	Ударно-вибрационное зондирование	До 20	Песчаные и глинистые грунты с крупнообломочным материалом до 40 %
	Пенетрационно-каротажные исследования	До 30	То же, до 25 %
	Искиметрия	На поверхности обнажений и стенках горных выработок	Песчаные и глинистые грунты
	Микропенетрация	То же	То же
Деформационные свойства грунтов	Испытания статическими нагрузками на штампы	До 20	Крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 12374-77 «Грунты. Метод полевого испытания статическими нагрузками»)
	Испытания прессиометрами	До 20	Песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 20276-74 «Грунты. Метод полевого определения модуля деформации прессиометрами»)
	Статическое зондирование	До 20	Песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 20069-81 и СН 448-72)
	Динамическое зондирование	До 20	Песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 19912-81 и СН 448-72)

Характеристика	Вид исследований	Глубина исследования, м	Условия применения
	Опытное замачивание грунтов в котлованах	Определяется программой	Набухающие и просадочные грунты
Прочностные свойства грунтов	Сдвиги целиков грунта	То же	Грунты всех видов, кроме водонасыщенных песчаных и глинистых текучей консистенции
	Выпирание призм грунта	»	Крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты твердой и полутвердой консистенции
	Обрушение призм грунта	»	То же
	Вращательный срез	»	Глинистые, заторфованные грунты, торф, илы (ГОСТ 21719-80 «Грунты. Метод полевого испытания вращательным срезом»)
Прочностные свойства грунтов	Вращательный срез под давлением	До 20	Глинистые грунты от полутвердой до мягкопластичной консистенции
	Статическое зондирование	До 20	Песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 20069-81 и СН 448-72)
	Динамическое зондирование	До 20	Песчаные и глинистые грунты (ГОСТ 19912-81 и СН 448-72)
Напряженное состояние массива грунтов	Испытания методами разгрузки и компенсации	Определяется программой	Скальные грунты
Поровое давление	Замеры с помощью датчиков	То же	Глинистые водонасыщенные и заторфованные грунты
Сопротивление грунтов сваям	Статическое и динамические испытания грунтов сваями ¹	До 20	Песчаные и глинистые грунты

¹ Осуществляются в период проектно-изыскательских работ изыскательскими, проектными и строительными организациями в порядке, установленном Госстроем СССР.

Гидрогеологические исследования при инженерных изысканиях

Гидрогеологические параметры	Вид гидрогеологических исследований	Условия применения
Коэффициент фильтрации (водопроницаемости)	Одиночные и кустовые откачки из скважин	Водоносные грунты
	Откачки воды из шурфов	То же
	Одиночные и кустовые наливов воды в скважины	Водоносные слабопроницаемые и сухие грунты
	Наливы воды в шурфы	Сухие грунты
	Одиночные и кустовые нагнетания воздуха в скважины	Сухие и мерзлые крупнообломочные и скальные грунты
	Нагнетания воды в скважины	Водоносные и сухие скальные трещиноватые грунты
Стационарные наблюдения за уровнем подземных и поверхностных вод	Водоносные грунты	
Коэффициенты недостатка насыщения и водоотдачи	Кустовые откачки из скважин	То же
	Наливы воды в шурфы	Сухие грунты
	Стационарные наблюдения за уровнем подземных вод	Водоносные грунты
Коэффициент упругой водоотдачи	Кустовые откачки из скважин	То же
	Стационарные наблюдения за уровнем (напором) подземных вод	»
Активная пористость	Индикаторные методы	Водоносные грунты
	Кустовые нагнетания и наливов воды в скважины	Сухие грунты
Коэффициент уровневпроводности (пьезопроводности)	Кустовые откачки из скважин	Водоносные грунты
	Кустовые нагнетания воды в скважины	Водоносные и сухие грунты
	Кустовые нагнетания воздуха в скважины	Сухие мерзлые рыхлообломочные и сухие грунты скальные
	Стационарные наблюдения за уровнем воды в скважинах	Водоносные грунты

Гидрогеологические параметры	Вид гидрогеологических исследований	Условия применения
Коэффициент перетекания	Кустовые откачки воды из скважины	Водоносные грунты, разделенные пластом слабопроницаемых грунтов
Удельное водопоглощение	Наливы воды в скважины Нагнетания воды в скважины	Водоносные и сухие грунты Водоносные и сухие скальные грунты
Удельное воздухопоглощение	Нагнетания воздуха в скважины	Сухие скальные грунты
Гидравлическое сопротивление днищ водоемов (параметр гидравлической связи поверхностных и подземных вод)	Кустовые откачки воды из скважин Стационарные наблюдения за уровнем подземных и поверхностных вод	Водоносные грунты

**Оценочные критерии изменения среды обитания
и состояния здоровья населения**

ПОКАЗАТЕЛИ	ПАРАМЕТРЫ		
	Экологическое бедствие (ст.59)	Чрезвычайная экологическая ситуация (ст.58)	Относительно удовлетворительная ситуация
1.Медико-демографические критерии: Изменение структуры и увеличение смертности	$\geq 1,5$	1,3-1,5	$< 1,3$
2.Степене загрязнения атмосферного воздуха: Класс опасности загрязнения	> 5	3-5	
3.Степень загрязнения воды: патогенные микроорганизмы, отклонений от норм Рекреационные воды	> 100	< 100	Ед. встреч
4.Состояние почв селитебных территорий: Радиоактивное загрязнение цезием – 137, Ки/км ²	> 40	15 - 40	< 1
5.Доза облучения, мЗв	> 10	5 - 10	< 1
6.Загрязнение атмосферного воздуха: Наземная растительность мг/м ³ - диоксид серы	$> 0,2$	0,1 – 0,2	$< 0,2$
7. Загрязнение подземных вод: Содержание нитритов, ПДК	> 100	10 – 100	3-5
8.Состояние почв: Площадь выведенных из севооборота земель % от общей площади с/х угодий	> 50	30-50	< 5

Содержание

Введение	3
Содержание дисциплины	4
Рекомендуемая литература.....	5
Вопросы к экзамену	6
Методические указания по выполнению курсовой работы	8
Исходные данные и примеры расчета	10
1. Инженерно-геодезические изыскания для линейных сооружений	10
1.1. Проложение трассы дороги на карте. Измерение углов поворота и линии трассы	10
1.2. Привязка трассы к пунктам опорной геодезической сети	12
2. Гидрологические изыскания	13
2.1. Определение расходов воды графоаналитическим способом.....	13
2.2. Определение расходов воды аналитическим способом	19
3. Геологические изыскания	22
3.1. Расчет коэффициента фильтрации.....	22
4. Инженерно-экологические изыскания	27
4.1. Оценка изменения среды обитания и состояния здоровья населения	29
5. Инженерно-экономические изыскания	33
5.1. Общие положения.....	33
5.2. Определение стоимости изыскательской продукции	34
Задания для практических заданий.....	45
Приложения.....	39

Учебное издание

Зверева Людмила Алексеевна

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Редактор Павлютина И.П.

Формат 60x84 1/16. Тираж.50 экз. Усл. Печ. л. 4,35.

Изд. №2824. Подписано к печати 18.09.2014 г.

Брянская государственная сельскохозяйственная академия
243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино

