ОДМ 218.2.037–2013

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ НА ПРОВЕДЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)

Москва 2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФГУП «РОСДОРНИИ»).

Автор: д-р техн. наук, проф. А.М.Кулижников.

2 ВНЕСЕН Управлением эксплуатации автомобильных дорог Федерального дорожного агентства.

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 05.06.2013 № 762-р.

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 4
5 Инженерно-геодезические изыскания 6
6 Инженерно-геологические изыскания 15
7 Инженерно-гидрометеорологические изыскания 54
8 Изыскания для разработки раздела проектной документации по обустройству дорог, организации и обеспечению безопасности движения 57
9 Инженерно-экологические изыскания 60
10 Инженерно-геотехнические изыскания 65
11 Отчет по инженерным изысканиям 66
Приложение А (рекомендуемое) Ведомость реперов 67
Приложение Б (рекомендуемое) Дефектные ведомости и ведомость боковых водоотводных канав 68
Приложение В (рекомендуемое) Ведомость пересечений и примыканий автомобильных дорог 70
Приложение Г (справочное) Пересечения автомобильных дорог с ЛЭП 71
Приложение Д (рекомендуемое) Ведомость коммуникаций 73
Приложение Е (рекомендуемое) Ведомость закрепления трассы 74
Приложение Ж (рекомендуемое) Рекомендации по применению геофизических методов при выполнении инженерно-геологических изысканий 75
Приложение З (справочное) Экспресс-метод оценки типа грунта 81
Приложение И (справочное) Экспресс-метод оценки консистенции грунта 82
Приложение К (рекомендуемое) Состав группы и обязанности сотрудников при выполнении георадарных работ 83
Приложение Л (рекомендуемое) Ведомость определения состава и интенсивности движения 85
Приложение М (рекомендуемое) Ведомость наличия и технического состояния автобусных остановок и стоянок 86

Приложение Н (рекомендуемое) Ведомость наличия и технического состояния ограждений 87
Приложение О (рекомендуемое) Ведомость наличия и технического состояния направляющих устройств 88
Приложение П (рекомендуемое) Ведомость размещения и состояния велосипедных дорожек и тротуаров 89
Приложение Р (рекомендуемое) Номенклатура дорожных знаков
Приложение С (рекомендуемое) Ведомость измерения глубины колеи 91
Библиография 92

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Методические рекомендации на проведение изыскательских работ при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог

1 Область применения

1.1 Настоящий отраслевой дорожный методический документ (далее – методический документ) разработан в соответствии с пунктом 3 статьи 4 Федерального закона [1] и является актом рекомендательного характера в дорожном хозяйстве.

1.2 Настоящий методический документ определяет содержание и методику проведения изыскательских работ при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог и предназначается для применения проектно-изыскательскими организациями, занимающимися изысканиями на сети существующих федеральных и территориальных автомобильных дорог общего пользования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 21.302–96 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям

ГОСТ Р 21.1701–97 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог

ГОСТ 5180–84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 5686–2012 Грунты. Методы полевых испытаний сваями

ГОСТ 12071–2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

ГОСТ 12248–2010 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 12536–79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава

ГОСТ 19912–2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием

ГОСТ 20276–2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 22733–2002 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23740–79 Грунты Методы лабораторного определения содержания органических веществ

ГОСТ 25100–2011 Грунты Классификация

ГОСТ 25584–90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

ГОСТ 30416–2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

ГОСТ Р 52290–2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования

СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений (актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*)

СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги (актуализированная редакция СНиП 2.05.02–85*)

СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (актуализированная редакция СНиП 11–02–96)

СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний (актуализированная редакция СНиП 3.06.07–86)

СП 11–102–97 Инженерно-экологические изыскания для строительства

СП 11–103–97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства

СП 11–104–97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства

СП 11–105–97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. 1. Общие правила производства работ

СП 11– 109–98 Изыскания грунтовых строительных материалов

3 Термины и определения

В настоящем методическом документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **изыскания автомобильных дорог для капитального ремонта или ремонта автомобильных дорог:** Исследования экономических, технических и природных условий, в которых будет осуществляться капитальный ремонт или ремонт автомобильной дороги с целью определения оптимального технико-экономического решения.

3.2 **инженерно-геодезические изыскания для капитального ремонта или ремонта автомобильных дорог:** Комплекс работ по получению топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности, существующей дороге, зданиях и сооружениях, необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий капитального ремонта или ремонта автомобильной дороги.

3.3 **инженерно-геологические изыскания для капитального ремонта или ремонта автомобильных дорог:** Комплекс работ по определению инженерно-геологических условий района проектируемой автомобильной дороги, включая геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, строение и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы и составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий.

3.4 **инженерно-экологические изыскания для капитального ремонта или ремонта автомобильных дорог:** Комплекс работ для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды в процессе ремонта и последующей эксплуатации дороги с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий, а также сохранения оптимальных условий жизни населения.

3.5 **инженерно-гидрометеорологические изыскания для капитального ремонта или ремонта автомобильных дорог:** Комплекс работ по изучению элементов гидрометеорологического режима, устанавливаемых по данным наблюдений путем их анализа и расчетов.

3.6 **капитальный ремонт автомобильной дороги:** Комплекс работ по замене и (или) восстановлению конструктивных элементов автомобильной дороги, дорожных сооружений и (или) их частей, выполнение которых производится в пределах установленных допустимых значений и технических характеристик класса и категории автомобильной дороги и при осуществлении которых затрагиваются ее конструктивные и

иные характеристики надежности и безопасности и не изменяются границы полосы отвода.

3.7 **ремонт автомобильной дороги:** Комплекс работ по восстановлению транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильной дороги, при выполнении которых не затрагиваются ее конструктивные и иные характеристики надежности и безопасности.

4 Общие положения

4.1 Инженерные изыскания выполняют для получения материалов и сведений, необходимых для разработки:

- проектной документации капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог;
- рабочей документации для капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог.

Проектирование ремонта автомобильных дорог в зависимости от технического состояния автомобильной дороги может выполняться в одну стадию на усмотрение заказчика (застройщика).

4.2 Инженерные изыскания для проектной документации капитального ремонта проводят в соответствии с требованиями технических регламентов и состава работ [2], а также с учетом материалов и данных инженерных изысканий, которые хранят в государственном фонде материалов и данных ранее выполненных инженерных изысканий, в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности.

4.3 Лицами, осуществляющими инженерные изыскания, являются заказчик (застройщик) либо привлекаемое на основании договора физическое или юридическое лицо. К договору на производство изысканий прилагают техническое задание и программу выполнения инженерных изысканий. Заказчик (застройщик) и исполнитель определяют состав работ, проводимых в ходе инженерных изысканий как основных, так и специальных видов, их объем и методы выполнения с учетом специфики соответствующих территорий и расположенных на них земельных участков, условия передачи результатов инженерных изысканий, а также иные условия, определяемые в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации. Требования к составу и оформлению задания и программы проведения инженерных изысканий устанавливаются согласно Федеральному закону [3].

4.4 Исполнитель при выполнении инженерных изысканий применяет средства измерений, прошедшие в соответствии с законодательством Российской Федерации метрологическую поверку (калибровку) или аттестацию.

4.5 В состав инженерных изысканий для проектов капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог входят:

- инженерно-геодезические;
- инженерно-геологические;
- инженерно-гидрометеорологические;
- изыскания для разработки раздела по обустройству дорог, организации и обеспечению безопасности движения;
- инженерно-экологические;
- инженерно-геотехнические (при необходимости).

4.6 Инженерные изыскания проводят, как правило, в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

4.7 На подготовительном этапе выполняют следующие работы: сбор, анализ и обобщение имеющихся материалов для района изысканий (в том числе получение исходной информации от заказчика (застройщика), анализ материалов диагностики, выполненной по нормам [4], за срок между текущими ремонтами (4–6 лет), комплекс дополнительных исследований и диагностических измерений, сбор информации в ГИБДД, органах местного самоуправления, ДРСУ, ДЭП и т.д., получение и анализ имеющейся проектной и исполнительной документации); организацию полевых изысканий (подготовку задания на проведение изысканий, составление программы инженерных изысканий и при необходимости согласование их с заказчиком, получение разрешения на производство работ, согласование в установленном порядке с ГИБДД схемы организации дорожного движения при проведении изыскательских работ непосредственно на дороге, формирование и оснащение изыскательской партии или отряда, решение вопросов развертывания и ликвидации изыскательских работ и т.п.).

4.8 На полевом этапе выполняют комплекс полевых работ и обследований, предусмотренных программой изысканий, получение технических условий и согласование принятых решений со сторонними организациями, а также необходимый объем камеральных работ для обеспечения контроля качества, полноты и точности изыскательских работ.

4.9 На камеральном этапе проводят следующие виды работ: окончательную обработку полевых материалов, оформление всех

графических и текстовых материалов, составление технических отчетов, сдачу отчетов заказчику (застройщику).

5 Инженерно-геодезические изыскания

5.1 Состав и объем

5.1.1 При инженерно-геодезических изысканиях для капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог проводят комплекс работ, обеспечивающий получение топографо-геодезических материалов и данных, необходимых для выполнения проектов капитального ремонта и ремонта автомобильной дороги.

5.1.2 В состав работ входят:

- разбивка пикетажа и определение геометрических параметров существующей трассы (протяженности трассы и прямых вставок, местоположения вершин кривых в плане, углов поворота);
- съемка:

- кривых (определение радиусов и протяженности круговых кривых в плане, радиусов вертикальных кривых),

- геометрических параметров поперечных профилей,

- существующих искусственных сооружений и системы водоотвода,

- планово-ситуационной полосы местности вдоль автомобильной дороги,

- пересечений и примыканий с автомобильными и железными дорогами,

- пересечений и сближений автомобильной дороги с линиями электропередач (ЛЭП), линиями связи (ЛС), объектами радиосвязи и радиорелейными линиями, определение ведомственной принадлежности коммуникаций,

- остановок, стоянок и площадок отдыха, дорожных устройств и обстановки дороги (существующих ограждений, сигнальных столбиков, дорожных знаков и т.д.),

- подземных коммуникаций и сооружений (магистральных трубопроводов, силовых кабелей и кабелей связи), определение их ведомственной принадлежности;

- планово-высотная привязка горных выработок (буровых скважин, шурфов и т.д.);

- закрепление начала и конца ремонтируемого участка (в случае разбивки участка на пусковые комплексы закрепление каждого из них), вершин углов поворота (преимущественно в проектах капитального ремонта), оси трассы и реперов.

5.2 Полевые работы

5.2.1 Аэрофотосъемку или лазерное сканирование выполняют при протяженности ремонтируемого участка автомобильной дороги более 150–300 км (протяженность участка обосновывается технико-экономическими расчетами) с последующей плано-высотной привязкой к пунктам и реперам геодезической сети и дешифрированием.

5.2.2 При протяженности существующей дороги 50–150 км проводят лазерное сканирование или наземную топографическую съемку с помощью спутниковых геодезических средств глобальной системы позиционирования GPS (NAVSTAR и ГЛОНАСС) с последующей плано-высотной привязкой к пунктам и реперам геодезической сети.

5.2.3 При протяженности существующей дороги менее 50 км наземную топографическую съемку выполняют с помощью электронных или электрооптических тахеометров (в соответствии с требованиями СП 11–104–97), а также лазерных сканеров. С этой целью применяют номограммные тахеометры Daltha-020, ТаН; электронные тахеометры типа Та3М, 3Та5, Sokkia и т.д.; безотражательные тахеометры типа Sokkia SET530R и т.д. (при этом используют специальные рейки при съемках номограммными тахеометрами, а также телескопические тахеометрические вехи с однопризменными отражателями при съемках электронными тахеометрами).

При отсутствии вышеуказанных приборов проводят съемку поперечников геометрическим нивелированием. С этой целью применяют нивелиры точного класса (Н-3, 2Н-3Л, 3Н-5Л с цилиндрическими уровнями при трубе или Н-3К, 3Н-2КЛ, 3Н-3КЛ с компенсаторами визирной оси зрительной трубы) отечественного производства; AT-20D, Sokkia, Ni50 и т.д. с компенсаторами визирной оси зрительной трубы импортного производства, а также технического класса точности (Н-10, Н-10Л, Н-10КЛ). Целесообразно также использование электронных нивелиров точного класса (типа DL-102C фирмы Topcon и т.д.). При этом применяют телескопические рейки из специальных дюралевых сплавов (TS-3, TS-4, TS-5, ТД24, тд-25), рейки складные (ЛД23, ЛД24, РДУ-Кондор).

Разбивку пикетажа и поперечников по оси существующей дороги осуществляют металлической мерной лентой длиной 50 м (при прохождении дороги через населенный пункт – металлической мерной лентой длиной 20 м), а также мерными дорожными колесами (полевыми курвиметрами) типа SK3, F20, GN592600, GN593000 либо ручными лазерными безотражательными дальномерами типа Impulse, Disto.

5.2.4 В качестве съемочного обоснования, наряду с пунктами сгущения геодезической опорной сети, используют закрепленные вершины углов поворотов и точки трассы на местности. Ходы съемочной геодезической сети прокладывают следующим образом: магистральные (вблизи существующей дороги), базисные (вдоль существующей дороги) и съемочные (в местах, удобных для геодезических измерений).

Допустимые величины погрешности геодезических измерений в соответствии с нормами [5] принимают по таблице 1. Закрепление оси существующей дороги к маркам и реперам государственной или ведомственной нивелирной сети производят во всех случаях, когда указанные пункты отстоят не далее 5 км от границ съемки. При большем их удалении высотные ходы привязывают к предварительно установленным временным реперам, которые рекомендуют размещать не реже чем через 2 км.

Таблица 1 – Допустимые погрешности геодезических измерений

Виды работ	Допустимые погрешности измерений		
	Угловые, мин	Линейные	Высотные, мм
Проложение ходов съемочной геодезической сети при изысканиях на участке автомобильной дороги, проходящем:			
через населенный пункт	$0,3\sqrt{n}$	1 / 4000	$30\sqrt{L}$
по незастроенной территории	$1\sqrt{n}$	1 /2000	$50\sqrt{L}$
Измерение длин при разбивке пикетажа (двойной промер мерной лентой)	-	1 / 2000	-

Примечание – n – количество углов поворота; L – протяженность трассы, км.

В местах расположения искусственных сооружений, транспортных развязок, высоких насыпей и глубоких выемок устанавливают дополнительные репера, которые размещают за пределами территории выполнения земляных работ, в местах, не затопляемых, не подверженных размыву и оползням; в местах, обеспечивающих их сохранность до окончания всех строительных работ. Установку дополнительных реперов предусматривают не реже чем через 500 м в местах расположения искусственных сооружений, транспортных развязок (независимо от количества уровней), высоких насыпей (высотой более 3 м), глубоких выемок (глубиной более 3 м), а также в условиях пересеченной местности. В проектах ремонта автомобильных дорог временные репера устраивают по бровке земляного полотна из штырей – обрезков арматуры длиной 40–50 см.

Между реперами производят двойное нивелирование с составлением ведомости их высотной увязки. Местоположение реперов фиксируют в ведомости реперов, форма которой приведена в приложении А.

5.2.5 В дефектной ведомости по пикетам отражают дефекты на покрытии (продольные и поперечные трещины (отдельные, редкие, частые), сетку трещин, просадки, волны, проломы, выкрашивание и шелушение, выбоины, сдвиги, открытые пучины [6], состояние обочины (в одном или разных уровнях с кромкой покрытия, наличие или отсутствие вида укрепления). Форма дефектной ведомости состояния покрытия и обочин, а также ведомости состояния боковых водоотводных канав (отсутствуют в выемке или насыпи высотой до 2 м, заилены, заросли травой и кустарником, захламлены и т.д.), дефектов искусственных сооружений (тип укрепления, размывы) приведены в приложении Б.

5.2.6 Съемку поперечных профилей производят не более чем через 50–100 м (в зависимости от рельефа) в следующих точках: границы полосы отвода (размеры полосы отвода запрашивают у заказчика (застройщика) и предоставляют организациям, выполняющим изыскательские работы, в письменном виде для всего ремонтируемого участка автомобильной дороги), внешних и внутренних бровок и дна боковых водоотводных канав, бровки земляного полотна, подошвы насыпи, кромки проезжей части, оси дороги, границы разделительной полосы или барьерного ограждения, границы полосы движения при трех и более полосах.

Ось и кромку проезжей части, кромку укрепленной полосы обочины, бровку земляного полотна дороги снимают чаще в точках

перелома продольного профиля, при отсутствии переломов – не более чем через 25–50 м (в зависимости от рельефа) между точками. При наличии колейности рекомендуют производить съемку в поперечниках по полосам наката. При капитальном ремонте автомобильных дорог на участках увеличения высоты насыпи или глубины выемки съемку выполняют шире существующей границы полосы отвода. При прохождении через населенный пункт поперечники рекомендуют снимать не более чем через 20 м.

5.2.7 Съемку существующих мостов, путепроводов, водопропускных труб, боковых и водоотводных канав с составлением дефектной ведомости искусственных сооружений производят в соответствии с требованиями, указанными в таблице Б.3 приложения Б. В дефектной ведомости отражают состояние искусственных сооружений и его отдельных элементов, по описанию которого можно спланировать виды ремонтных работ. Для планирования работ по ремонту подводящих и отводящих русел съемку производят по тальвегам. Искусственные сооружения фотографируют, сканируют или снимают видеокамерой.

5.2.8 Топографическую съемку пересечений и примыканий, съездов на примыкающую территорию (АЗС, предприятия, жилые дома и т.д.) выполняют для последующей корректировки радиусов закруглений, возможности устройства переходно-скоростных полос, расчета объемов работ на пересечениях и примыканиях, а также вертикальной планировки. На пересечениях и примыканиях производят топографическую съемку, в том числе примыкающего участка дороги (в зависимости от категории примыкающей дороги для возможности проектирования переходно-скоростных полос) при подготовке проекта капитального ремонта на расстоянии 200 м от основной дороги при связных пылеватых подстилающих грунтах и 100 м при несвязных подстилающих грунтах, а также при выполнении ремонта участка автомобильной дороги в пределах закругления на пересекаемой или примыкающей дороге. Пример оформления ведомости пересечений и примыканий приведен в приложении В.

5.2.9 Съемку ЛЭП, ЛС, объектов радиосвязи и радиорелейных линий осуществляют в пределах полосы отвода, при этом определяют высоту и тип опоры (схему), габарит между поверхностью покрытия и нижним проводом инженерных коммуникаций. Если опора ЛЭП или ЛС находится за границами полосы отвода на расстоянии не более 50–100 м от оси

дороги, то съемку производят до опоры. При съемке указывают вид коммуникаций, пикетажное значение и угол пересечения, количество проводов и изоляторов, материал и форму опоры, систему подвески, отметки поверхности покрытия и нижнего провода в месте пересечения, напряжение линий электропередач, организацию – владельца инженерных коммуникаций, номер опоры и другую информацию, нанесенную на опору. Предварительное определение напряжения ЛЭП по типу и числу изоляторов приведено в таблице Г.1 приложения Г.

В полевых условиях выполняют контроль за соблюдением наименьших расстояний при пересечении и сближении ЛЭП с автомобильными дорогами (таблица Г.2 приложения Г). Если данные расстояния не выдерживаются, то главный инженер проекта (ГИП) на основе материалов изысканий должен получить у владельца коммуникаций технические условия на проектирование.

5.2.10 Съемку подземных коммуникаций и сооружений (магистральных трубопроводов) производят с целью определения их местоположения для исключения возможного повреждения в процессе ремонтных работ. При выполнении съемки инженерных коммуникаций снимают центры люков, колодцев и камер, производят высотную привязку днищ колодцев, определяют углы поворота коммуникаций, точки пересечения оси основной коммуникации с осями присоединения и отвода, сварные стыки стальных трубопроводов и т.д. Пример оформления ведомости коммуникаций, пересекающихся или сближающихся с существующей дорогой, приведен в приложении Д.

5.2.11 Планово-высотную привязку горных выработок (буровых скважин, шурфов и т.д.) выполняют с целью установления точного их расположения.

5.2.12 Закрепляют начало и конец ремонтируемого участка, вершины углов поворота, ось трассы и репера. Плановое положение точек и линий трасс, осей мостовых переходов, путепроводов, подходов к ним, точек опорных сетей всех искусственных сооружений обозначают на местности столбами, деревянными кольями, обрезками труб, арматуры и т.д. с соответствующей маркировкой всех закладываемых знаков. Все точки оси трассы надежно закрепляют выносными столбами (кольями, обрезками труб, арматуры). Закладываемые знаки устанавливают перпендикулярно трассе за бровкой кювета существующей дороги или за пределами производства земляных работ, в пределах и на границе полосы отвода.

На прямолинейных участках такие знаки размещают так, чтобы, установив прибор на одном из знаков створа, было видно еще два знака других створов. На криволинейных участках закладываемые знаки располагают в зависимости от способа разбивки кривой и ее величины. На открытой ровной местности удобно закреплять вершину угла поворота, а на закрытой, сильно пересеченной местности, на крутых склонах с кривыми, имеющими величину биссектрисы более 100 м, удобнее разбивку делать малыми углами от тангенсов, хорд и закреплять эти элементы кривых выносными створными знаками. Ведомость закрепления трассы приведена в приложении Е.

5.2.13 Топографическую съемку резервов грунта и месторождений местных каменных материалов выполняют для производства капитального ремонта автомобильных дорог (при необходимости) в соответствии с СП 11–109–98.

5.2.14 В полосе отвода, на пересечениях и примыканиях в пределах треугольника видимости фиксируют вид и границы нахождения кустарника и деревьев, отмечают средний диаметр деревьев и их частоту, а также границы зданий и сооружений.

5.3 Камеральные работы

5.3.1 В состав камеральных работ входят обработка полученных полевых материалов и составление отчета по инженерно-геодезическим изысканиям согласно программе изыскательских работ.

5.3.2 Укладку проектной оси трассы осуществляют камерально по результатам обработки выполненного планово-высотного обоснования трассы и цифровой модели местности. После чего ось выносят в натуру и закрепляют.

5.3.3 В отчете по инженерно-геодезическим изысканиям представляют:

- ведомость закрепления трассы (начало и конец трассы, вершины углов поворота), а в случае разбивки участков на пусковые объекты – границы каждого пускового комплекса;
- таблицу прямых и кривых (согласно ГОСТ Р 21.1701–97);
- ведомость:

- геодезических высот точек поперечников,
- реперов и закрепления реперов,
- дефектную о состоянии покрытия, обочин, водоотвода,

- наличия и технического состояния покрытия на пересечениях и примыканиях,

- наличия и дефектов водопропускных труб,

- наличия и состояния воздушных инженерных коммуникаций,

- наличия и состояния существующих подземных инженерных коммуникаций,

- наличия и состояния прикромочных лотков,

- укрепления боковых водоотводных канав,

- планово-высотной привязки горных выработок;

• план резервов грунта и месторождений местных каменных материалов;

• геодезические данные в линейном графике оценки качества автомобильной дороги;

• план ремонтируемого участка автомобильной дороги в основном масштабе 1:2000 (допускаемые 1:5000, 1:1000), на застроенной территории в масштабе 1:1000 (допускаемые 1:2000, 1:500) с нанесенными коммуникациями, согласованный с владельцами коммуникаций (при капитальном ремонте);

• продольный профиль ремонтируемого участка автомобильной дороги в масштабах по горизонтали 1:5000 (допускаемый 1:2000), по вертикали 1:500 (допускаемый 1:200), на застроенной территории по горизонтали 1:2000 (допускаемый 1:5000), по вертикали 1:200 (допускаемый 1:500);

• поперечные профили через 25 или 50(100) м (в зависимости от рельефа) в пределах полосы отвода в основном масштабе 1:200 (допускаемый 1:100), на застроенной территории через 20 м в масштабе 1:100 (допускаемые 1:200, 1:50);

• планы и продольные профили пересечений и примыканий;

• ведомость кустарника с указанием вида, типа посадки (одиночный, однорядный, живая изгородь);

• ведомость рубки леса и кустарников с указанием средних значений диаметра и высоты, а также густоты деревьев;

• ведомость существующих прикромочных лотков;

• ведомость существующего бордюрного камня.

5.3.4 В зависимости от вида ремонтных работ рекомендуемый перечень материалов, представляемых в отчете по инженерно-геодезическим изыскания, приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Перечень материалов, представляемых в отчете по инженерно-геодезическим изысканиям

Виды инженерно-геодезических работ	Рекомендуемый перечень материалов, представляемых в отчете по инженерно-геодезическим изысканиям, в зависимости от вида ремонтных работ	
	Капитальный ремонт	Ремонт
1	2	3
Аэрофотосъемка, лазерное сканирование	План, продольный и поперечные профили, цифровая модель местности	-
Наземная топографическая съемка с помощью спутниковых геодезических средств глобальной системы позиционирования (GPS)	То же	-
Наземная топографическая съемка	План, продольный и поперечные профили, цифровые модели местности в пределах полосы отвода и по указанию заказчика шире ее. Планово-высотная съемка в зоне треугольников видимости	План, продольный и поперечные профили, цифровые модели местности в пределах полосы отвода
Съемка искусственных сооружений и системы водоотвода	Ведомость наличия и дефектная ведомость состояния водопропускных труб, ведомость наличия и состояния прикромочных лотков, ведомость наличия и дефектная ведомость состояния боковых водоотводных канав, ведомость укрепления боковых водоотводных канав	
Съемка пересечений и примыканий	Планы и продольные профили пересечений и примыканий, данные по часовой и суточной интенсивности и составу	Топографическая съемка в пределах закругления

Окончание таблицы 2

1	2	3
	движения на пересечениях и примыканиях, ведомость земляных работ в случае отсутствия видимости в зоне треугольников видимости	
Съемка воздушных инженерных коммуникаций	Ведомость наличия и состояния воздушных инженерных коммуникаций	
Съемка подземных инженерных коммуникаций	Ведомость наличия и состояния существующих подземных инженерных коммуникаций	-
Планово-высотная привязка горных выработок	Ведомость планово-высотной привязки горных выработок	
Топографическая съемка резервов грунта и месторождений местных каменных материалов	План резервов и месторождений	-
Закрепление оси существующей дороги и реперов	Ведомость закрепления трассы, таблица прямых и кривых, ведомость реперов и ведомость закрепления реперов	Ведомость закрепления трассы, ведомость реперов и ведомость закрепления реперов

6 Инженерно-геологические изыскания

6.1 Состав и объем

6.1.1 При инженерно-геологических изысканиях для капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог проводят комплекс работ, обеспечивающий получение геологических материалов и данных, необходимых для выполнения проектов капитального ремонта и ремонта автомобильной дороги.

6.1.2 В состав работ входят:

- сбор и обработка материалов геологических изысканий и исследований прошлых лет;

- инженерно-геологическая рекогносцировка;

- проходка горных выработок (определение толщины и оценка состояния материалов конструктивных слоев дорожной одежды, определение состояния грунтов земляного полотна и подстилающих грунтов);

- геофизические исследования;

- полевые исследования грунтов;

- при необходимости стационарные наблюдения (мониторинг за изменением состояния материалов дорожной одежды и грунтов земляного полотна);

- лабораторные исследования грунтов (определение гранулометрического состава, прочностных и деформативных характеристик материалов дорожной одежды, определение физико-механических свойств грунтов земляного полотна и подстилающего основания);

- составление прогноза изменения инженерно-геологических условий;

- камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

6.2 Полевые работы

6.2.1 Полевые работы включают сбор и обработку материалов изысканий и исследований прошлых лет. В состав материалов, подлежащих сбору и обработке при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог, входят следующие документы:

- инженерно-геологические изыскания прошлых лет (технические отчеты об инженерно-геологических изысканиях, гидрогеологических, геофизических и сейсмологических исследованиях, стационарных наблюдениях и другие данные), сосредоточенные в государственных и ведомственных фондах и архивах;

- результаты геолого-съемочных работ в виде геологических карт крупных масштабов;

- аэросъемки территории (при необходимости);

- научно-исследовательские работы и научно-техническая литература, в которых обобщаются данные о природных и техногенных

условиях территорий и приводятся результаты новых разработок по методике и технологии выполнения инженерно-геологических изысканий.

6.2.2 Дешифрирование аэроматериалов предусматривают в проектах капитального ремонта при изучении и оценке инженерно-геологических условий значительных по протяженности участков автомобильных дорог (на основе технико-экономического обоснования более 150–300 км), а также при необходимости изучения динамики изменения этих условий.

Дешифрирование аэроматериалов выполняют для выявления границ тех или других разрушений на поверхности покрытия дорожных конструкций; уточнения и выявления тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости пород; установления распространения подземных вод, областей их питания, транзита и разгрузки; выявления участков развития геологических и инженерно-геологических процессов; установления видов и границ ландшафтов; уточнения границ геоморфологических элементов; наблюдения за динамикой изменения инженерно-геологических условий; установление последствий техногенных воздействий, характера хозяйственного освоения территорий; преобразования рельефа, почв, растительного покрова и др.

Для проектов капитального ремонта выявляют перспективность и направления наземных маршрутов для поиска месторождений строительных материалов и резервов грунта.

Для дешифрирования аэрофотоснимков в залесенных районах применяют цветные, спектрозональные и многозональные съемки, которые помогают получить информацию о почвенно-грунтовых и гидрогеологических условиях местности.

По аэрофотоснимкам и тепловизорным съемкам на основании тона изображений и своеобразному растительному покрову выявляют участки местности с сырыми и избыточно-увлажненными грунтами, а по характеру рельефа – участки со скальными породами или мягкими грунтами, сухие места с обеспеченным хорошим поверхностным стоком, без признаков заболачивания и с глубоким залеганием грунтовых вод, а также сырые участки с необеспеченным стоком поверхностных вод и признаками заболачивания даже при достаточно глубоком залегании грунтовых вод.

6.2.3 Рекогносцировочные обследования территорий (как правило, для проектов капитального ремонта) включают осмотр места изыскательских работ; визуальную оценку состояния покрытия и земляного полотна автомобильных дорог; описание имеющихся

обнажений, в том числе карьеров, строительных выработок и др.; описание водопроявлений, геоботанических индикаторов гидрогеологических и экологических условий, внешних проявлений геодинамических процессов; опрос местного населения о проявлении опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

В процессе инженерно-геологической рекогносцировки проводят визуальный осмотр ремонтируемых участков дороги и местности, уточняют данные дешифрирования и предварительную инженерно-геологическую карту в отдельных местах, отмечают границы неблагоприятных в инженерно-геологическом отношении участков, а также границы месторождений и резервов, выявленных по предварительным данным. Выделяют характерные участки для подробных полевых исследований.

6.2.4 Маршрутные наблюдения осуществляют в процессе рекогносцировочного обследования и инженерно-геологической съемки для выявления и изучения основных особенностей инженерно-геологических условий исследуемой территории. При маршрутных наблюдениях выполняют описание состояния покрытия, естественных и искусственных обнажений горных пород, выходов подземных вод, искусственных водных объектов, проявлений геологических и инженерно-геологических процессов, типов ландшафтов, геоморфологических условий.

6.2.5 Проходка горных выработок

6.2.5.1 Проходку горных выработок выполняют с целью установления и уточнения толщины конструктивных слоев дорожной одежды и геологического разреза, глубин и условий залегания грунтов и грунтовых вод; отбора образцов материалов дорожной одежды и грунтов для определения их состава, состояния и свойств, а также при необходимости проб грунтовых вод для их химического анализа; проведения полевых исследований свойств грунтов; определения гидрогеологических параметров водоносных горизонтов и производства геофизических исследований; выполнения стационарных наблюдений; выявления и оконтуривания зон проявления геологических и инженерно-геологических процессов.

6.2.5.2 Проходку горных выработок осуществляют, как правило, механизированным способом. Виды, глубина и назначение горных выработок при инженерно-геологических изысканиях приведены в таблице 3 согласно СП 11–105–97 (часть 1).

Таблица 3 – Условия применения и виды горных выработок

Виды горных выработок	Максимальная глубина горных выработок, м	Условия применения горных выработок
Закопушки	0,6	Для вскрытия грунтов на обрезе полосы отвода при мощности перекрывающихся отложений не более 0,5 м
Расчистки	1,5	Для вскрытия грунтов на склонах полосы отвода при мощности перекрывающихся отложений не более 1 м
Канавы	3,0	Для вскрытия в пределах полосы отвода крутопадающих слоев грунтов при мощности перекрывающихся отложений не более 2,5 м
Траншеи	6,0	
Шурфы	2,0	Для вскрытия разреза дорожной одежды у кромки проезжей части и бровки земляного полотна, а также грунтов земляного полотна
Шурфы-дудки	20,0	
Скважины	Определяется проектом геологического изучения недр	Для вскрытия грунтов земляного полотна и подстилающих грунтов

6.2.5.3 Основной объем инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических изысканий выполняют бурением скважин. При этом используются самоходные, прицепные и переносные станки механического бурения. Перечень рекомендуемых станков для проходки скважин в зависимости от преобладающих грунтов приведен в таблице 4.

Переносные станки:

• например, УКБ-12/25 и М-1 – легкие (массой до 20 кг), обеспечивают начальный диаметр скважин 100 мм; используемые способы бурения – колонковый, шнековый;

• например, БСК-2М-100 и БЕКГМ-1-100 – тяжелые (массой 400–500 кг).

Прицепной станок – станок БУКС-ЛГТ – легкий, начальный диаметр устраиваемой скважины 150 мм, применяемый способ бурения ударно-канатный.

Самоходные станки для проходки скважин в различных грунтовых условиях – станки на базе автомобилей ГАЗ-66 и ЗИЛ-131, способы бурения – ударно-канатный и колонковый; обеспечивают начальный диаметр скважин 300 мм (исключение составляют станок АВБ-2М с вибрационным способом бурения и станок Бурлиз-15 (на базе автомобиля ГАЗ-69) с комбинированным способом бурения и начальным диаметром устраиваемых скважин 150 мм).

Таблица 4 – Перечень рекомендуемых станков для проходки скважин

Глубина скважин, м	Грунты			
	Скальные	Крупнообломочные и песчаные	Глинистые	Мерзлые
До 10	УКБ-51, УРБ-2М, УКБ-12/25, СБГ-ПМЗ СТЕРХ	БГМ-21, МБУ, ББУ 000 «Опенок», ББУ 001 «Опенок-С», УГБ-001, АВБ-2М, М-1, УРБ-1, УРБ-М	БГМ-21, МБУ, ББУ 000 «Опенок», ББУ 001 «Опенок-С», УГБ-001, Булиз-15, М-1, АВБ-2М	БГМ-21, МБУ, ББУ 000 «Опенок», ББУ 001 «Опенок-С», УГБ-001, Булиз-15, М-1, АВБ-2М, СБГ-ПМЗ СТЕРХ
От 10 до 30	УРБ-51, УРБ-2М, УКБ-12/25, УБГ-С Беркут	УРБ-2М, БГМ-1М, БГМ-21, БГМ-11, БГМ-12, БГМ-13, УГБ-001, АВБ-2М, УГБ-1ВС	УРБ-2М, БГМ-1М, БГМ-21, БГМ-11, БГМ-12, БГМ-13, УГБ-001, АВБ-2М, УГБ-1ВС, Булиз-15	УРБ-2М, БГМ-1М, БГМ-21, БГМ-11, БГМ-12, БГМ-13, УГБ-001, УГБ-1ВС, ЛБУ-50, УБГ-С Беркут
От 30 до 100	УРБ-51, УГБ-1ВС, УБГ-Л Журавль, УБГ-СА Барс	УРБ-51, УРБ-2М, БГМ-1М, БГМ-11, БГМ-12, БГМ-13, БГМ-21, УГБ-1ВС, УРБ-2А2, АВБ-ТМ	УРБ-51, УРБ-2М, БГМ-1М, БГМ-11, БГМ-12, БГМ-13, БГМ-21, УГБ-1ВС, АВБ-ТМ, АВБ-2М	УРБ-51, УРБ-2М, БГМ-1М, БГМ-11, БГМ-12, БГМ-13, БГМ-21, УГБ-1ВС, АВБ-М, УБГ-Л Журавль, УБГ-СА Барс

6.2.5.4 Для испытаний грунтов в условиях естественного залегания при необходимости применяют пенетрометры динамического и статического типа, установки лопастного типа, проводят штамповые и прессиометрические испытания грунтов в буровых скважинах.

6.2.5.5 При помощи динамического зондирования определяют сопротивление грунта зонду, которое используют при расчете глубины забивки свай, а также в первом приближении – плотность грунта, удельное давление на глинистый грунт, угол внутреннего трения и модуль деформации. Характеристики установок динамического зондирования,

предусматривающих автоматическое сбрасывание молота, приведены в таблице 5 [7].

Таблица 5 – Характеристики установок динамического зондирования

Тип установки	Глубина зондирования, м	Тип оборудования	Масса молота, кг	Высота падения молота, см	Мощность двигателя, кВт	Масса установки, кг
УБП-15М	20	Основное	60	80	5,8	1100
НАП-10	10	Основное	60	80	Привод от автомобиля	140
АОЗ-10-15	15	Основное	60	80	5,8	450
АДЗ-2Т-25	25	Тяжелое	120	100	5,8	600
АДЗ-3Л-8	8	Легкое	30	40	2,3	50

6.2.5.6 Из состава нетрадиционных буровых установок рекомендуют установки типа.

- Зондировочно-буровую геотехническую установку ОАО «Росстройизыскания», позволяющую бурить вертикально, наклонно практически всеми видами бурения, выполнять статическое зондирование с усилием до 15 тс, а при необходимости и до 20 тс. Совмещенное бурение со статическим зондированием позволяет проходить те слои, которые не поддаются статическому зондированию, т.е. переходить на буровое зондирование, которое позволяет измерить все основные параметры режима бурения по глубине.

- Радиоуправляемую самоходную многоцелевую буровую установку GM-50GT, производящую буровые работы колонковым, ударно-канатным и шнековым способами, снабженную зондами для статического и динамического зондирования. С помощью установки выполняется бурение скважин диаметром 89 мм и глубиной до 20 м. Установка обеспечивает глубину проведения динамического зондирования 25 м, статического зондирования – 5–6 м.

- Динамический пенетрометр PDG 1000 фирмы VECTRA на основе вбивания конической иглы с помощью датчиков давления и перемещения, который определяет характеристики грунта.

6.2.5.7 Метод статистического зондирования применяют для определения сопротивления грунта (используемого при расчете забивки свай), а также приблизительных плотности грунта, угла внутреннего трения, модуля деформации и удельного давление на глинистые грунты. Из установок статического зондирования наиболее распространены С-979, С-832, УСЗК-3, УСЗК-73В, СП-59 и ПИКА-9 (пенетрометроприставка к

УГБ-1ВС), с помощью которых выполняют зондирование на глубину до 15–20 м.

6.2.5.8 Для участков дорог, расположенных на заболоченных территориях, используют пенетрометр П-4 конструкции Тверского государственного технического университета (ТГТУ).

6.2.5.9 При испытании слабых грунтов на сдвиг в условиях природного залегания применяют приборы лопастного типа: сдвигомер-крыльчатку СК-8 конструкции ТГТУ, крыльчатку ЦНИИС и сдвигомер-крыльчатку Белдорнии, а также автоматизированные компрессионные сдвиговые приборы «Питон-К», «Питон-В», «Пласт-К», «Пласт-С» и др.

6.2.6 Геофизические обследования

6.2.6.1 Геофизические исследования выполняют преимущественно в сложных инженерно-геологических условиях в сочетании с традиционными методами инженерно-геологических работ с целью:

- определения толщины слоев и состояния материалов дорожной одежды и грунтов земляного полотна;
- определения состава и мощности рыхлых четвертичных отложений;
- выявления литологического строения массива горных пород, тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости и обводненности;
- определения глубины залегания уровня грунтовых вод, водоупоров и направления движения потоков подземных вод, гидрогеологических параметров грунтов и водоносных горизонтов;
- определения состояния и свойств грунтов в массиве и их изменений;
- выявления и изучения геологических и инженерно-геологических процессов и их изменений;
- проведения мониторинга опасных геологических и инженерно-геологических процессов (при необходимости);
- сейсмического микрорайонирования территории, прилегающей к участку ремонтируемой дороги (при необходимости).

6.2.6.2 Выбор метода геофизических исследований и их комплектование проводят в зависимости от решаемых задач и конкретных инженерно-геологических условий в соответствии с таблицей 6 по СП 11–105–97 (часть 1). Наиболее эффективно геофизические методы исследований используют при изучении неоднородных геологических объектов, когда их геофизические характеристики существенно отличаются друг от друга.

Таблица 6 – Выбор метода геофизических исследований

Задачи исследований	Геофизические методы	
	Основные	Вспомогательные
1	2	3
Определение геологического строения массива		
Рельеф кровли скальных и мерзлых грунтов, мощность нескальных и талых перекрывающихся грунтов	Электропрофилирование (ЭП) и вертикальное электрическое зондирование по методу кажущихся сопротивлений (ВЭЗ); сейсморазведка методом преломленных (МПВ) и отраженных (МОГТ) волн; метод георадиолокации (ГРЛ)	ВЭЗ по методу двух составляющих (ВЭЗ МДС); частотное электромагнитное зондирование (ЧЭМЗ); дипольно-электромагнитное профилирование (ДЭМП); метод отраженных волн (МОВ); гравиразведка
Расчленение разреза. Установление границ между слоями различного литологического состава и состояния в скальных и дисперсных породах	ВЭЗ; МПВ; различные виды каротажа – акустический, электрический, радиоизотопный	ВЭЗ МДС; ВЭЗ по методу вызванных потенциалов (ВЭЗ ВП); ЧЭМЗ; вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП); непрерывное сейсмоакустическое профилирование
Определение местоположения, глубины залегания и формы локальных неоднородностей		
Зоны трещиноватости и тектонических нарушений, оценка их современной активности	ВЭЗ; ВЭЗ МДС; круговое вертикальное зондирование (ВЭЗ); метод естественного поля (ПС); МПВ; МОГТ; ВСП; расходометрия; различные виды каротажа; радиокип; газовоэманационная съемка; ГРЛ	ВЭЗ ВП; радиоволновое просвечивание; ДЭМП; магниторазведка; регистрация естественного импульсного электромагнитного поля земли (ЕИЭМПЗ)
Карстовые полости и подземные выработки	ЭП; ВЭЗ; ВЭЗ ВСП; расходометрия; резистивиметрия; газовоэманационная съемка; ГРЛ	МОГТ; сейсмоакустическое просвечивание; радиоволновое просвечивание; гравиразведка; ГРЛ
Погребенные останцы и локальные переуглубления в скальном основании	МОГТ; ВЭЗ; ВЭЗ МДС; ЭП; гравиразведка; магниторазведка; газовоэманационная съемка	ДЭМП; сейсмическое просвечивание; ГРЛ

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Льды и сильнольдистые грунты	ЭП; ВЭЗ; ВЭЗ МДС; МПВ; различные виды каротажа	ВЭЗ ВП; ДЭМП; ЧЭМЗ; микромагнитная съемка; гравиразведка
Межмерзлотные воды и талики	ЭП; ВЭЗ МДС; термометрия	ПС; ВЭЗ ВП; ГРЛ
Изучение гидрогеологических условий		
Глубина залегания уровня подземных вод	МПВ; ВЭЗ	ВЭЗ ВП; ГРЛ
Глубина залегания, мощность линз соленых и пресных вод	ЭП; ЭП МДС; ВЭЗ; резистивиметрия	ВЭЗ МДС; ВЭЗ ВП; ЧЭМЗ; расходометрия
Динамика уровня и температура подземных вод	Стационарные наблюдения ВЭЗ; МПВ; нейтрон-нейтронный каротаж (НН); термометрия	-
Направление, скорость движения, места разгрузки подземных вод, изменение их состава	Резистивиметрия; расходометрия; метод заряженного тела (МЗТ); ПС; ВЭЗ	Термометрия; спектрометрия
Загрязнение подземных вод	ВЭЗ; резистивиметрия	ПС
Изучение состава, состояния и свойств грунтов		
Скальные: пористость и трещиноватость, статический модуль упругости, модуль деформации, временное сопротивление одноосному сжатию, коэффициент отпора, напряженное состояние	Различные виды каротажа; МПВ; сейсмоакустическое просвечивание; ВСП; лабораторные измерения удельных электрических сопротивлений (УЭС) и скоростей упругих волн	ВЭЗ
Песчаные, глинистые и пылеватые, крупнообломочные: влажность, плотность, пористость, модуль деформации, угол внутреннего трения и сцепление	Различные виды каротажа; ВСП	МПВ; сейсмическое просвечивание; лабораторные измерения УЭС и скоростей упругих волн

Окончание таблицы 6

1	2	3
Песчаные и глинистые мерзлые: влажность, льдистость, пористость, плотность, временное сопротивление одноосному сжатию	Различные виды каротажа; ВСП; лабораторные измерения УЭС и скоростей упругих волн	ВЭЗ; ВЭЗ МДС
Коррозионная активность грунтов и наличие блуждающих токов	ВЭЗ; ЭП; ПС; лабораторные измерения плотности поляризующего тока; регистрация блуждающих токов	-
Изучение геологических процессов и их изменений		
Изменение напряженного состояния и уплотнения грунтов	МПВ; ВСП; сейсмическое просвечивание; различные виды каротажа; резистивиметрия в скважинах и водоемах; гравиметрия	ЕИЭМПЗ; ПС; эманационная съемка
Оползни	МПВ; ЭП; ВЭЗ; различные виды каротажа; ГРЛ	ПС; режимные наблюдения акустической эмиссии; магнитные марки; эманационная съемка; ЕИЭМПЗ
Карст	ВЭЗ МДС; ЭП; ПС; МПВ; МОГТ; различные виды каротажа; резистивиметрия в скважинах и водоемах; гравиметрия; ГРЛ	ВЭЗ ВП; МЗТ; эманационная съемка
Изменение мощности слоя оттаивания, температуры и свойств мерзлых грунтов	ВЭЗ; ЭП; МПВ; ВСП; различные виды каротажа	ПС; ЧЭМЗ; ГРЛ
Сейсмическое микрорайонирование территории	МПВ; ВСП; гамма-гамма каротаж (ГГ); регистрация слабых землетрясений, взрывов	Регистрация сильных землетрясений; регистрация микросейм; определение характеристик затухания и поглощения сейсмических волн в грунтах

6.2.6.3 Для обеспечения достоверности и точности интерпретации результатов геофизических исследований проводят измерения на контрольных участках, на которых осуществляют изучение геологической среды с использованием таких работ, как бурение скважин, проходка шурфов, зондирование с определением характеристик грунтов в полевых и лабораторных условиях.

6.2.6.4 При капитальном ремонте и ремонте (при необходимости) автомобильных дорог применяют следующие геофизические методы:

- сейсмоакустические;
- электроразведочные;
- радиолокационные;
- радиоизотопные (при необходимости) и др.

Рекомендации по использованию геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях приведены в приложении Ж.

Рекомендуемые геофизические методы и аппаратура позволяют получить исходную информацию для достоверного описания геологических и гидрогеологических условий на участках ремонтируемых дорог. Достоверные результаты геофизических изысканий оказываются при комплексном применении арсенала современной геофизики совместно с традиционными методами инженерной геологии.

6.2.7 Полевые исследования

6.2.7.1 Полевые исследования проводят при изучении материалов конструктивных слоев дорожной одежды и массивов грунтов земляного полотна и подстилающего основания с целью:

- расчленения геологического разреза, оконтуривания линз, выявления толщины слоев и наименования материалов дорожной одежды и прослоев грунтов;
- определения состава, физических, деформационных и прочностных свойств материалов дорожной одежды и грунтов в условиях естественного залегания;
- оценки пространственной изменчивости свойств материалов дорожной одежды и грунтов и т.д.

6.2.7.2 Полевые исследования грунтов, как правило, сочетают с другими способами определения свойств грунтов: лабораторными и геофизическими.

6.2.7.3 Для изучения почвенно-грунтовых условий вдоль неблагополучных участков существующей дороги закладывают геологические выработки, расчистки, шурфы, прикопки и скважины.

6.2.7.4 Основным методом изучения инженерно-геологических условий при изысканиях существующих дорог является бурение скважин с непрерывным отбором кернов, его документацией и взятием образцов (диаметром не менее 100 мм) с ненарушенной структурой. С этой целью применяют ручные мотобуры или инструменты ручных комплексов, буровые прицепные установки с приводом от бензиновых двигателей и буровые самоходные установки на гусеничном ходу или на базе автомобилей повышенной проходимости (см. подпункт 6.2.5.3).

6.2.7.5 Расстояние между скважинами определяется состоянием обследуемого участка автомобильной дороги и грунтово-гидрогеологическими условиями, в которых она проходит.

На обследуемом участке дороги, если на период изысканий для выполнения ремонтных работ она находится в удовлетворительном состоянии и в полосе отвода отсутствуют грунты текучепластичной или текучей консистенции, илы, торфы и им подобные, то рекомендуется при изысканиях для капитального ремонта устраивать буровые скважины глубиной 2–3 м через 250–300 м, для ремонта – на глубину рабочего слоя через 500 м. Если автомобильная дорога находится в неудовлетворительном состоянии и вышеперечисленные слабые грунты встречаются или не встречаются совсем, то при изысканиях для капитального ремонта для выяснения причин разрушения покрытия расстояние между скважинами глубиной не менее 3 м уменьшают до 150–200 м, для ремонта – глубиной не менее 2–3 м через 250–300 м между скважинами. При вскрытии грунтов, не обладающих несущей способностью, рекомендуют проходку выполнять на полную мощность с заглублением в подстилающие грунты на 0,5–1 м.

Буровые скважины (шурфы) и отбор кернов монолитных материалов дорожной одежды устраивают в шахматном порядке с чередованием полос движения при капитальном ремонте из расчета на две полосы движения на 1 пог. км дороги три-шесть скважин (шурфов) с трехкратным отбором кернов в каждой точке буровых работ. При ремонте – из расчета две-четыре скважины (шурфа) с трехкратным отбором кернов в трех-шести точках. Количество скважин (шурфов) и кернов увеличивают при неудовлетворительном состоянии покрытия (большое количество выбоин, сетка трещин, частые продольные и поперечные трещины, просадки, колея) и наличии грунтов текучей и текучепластичной консистенции или уменьшают – при удовлетворительном (отдельные выбоины, просадки, трещины, неглубокая колея) состоянии грунтов и несложных грунтово-гидрогеологических условиях. При неудовлетворительном состоянии покрытия буровые работы (шурфы) и отбор кернов производят по колее движения транспортных средств, расположенной на расстоянии 1 м от ближайшей кромки проезжей части; при удовлетворительном состоянии

покрытия буровые работы (шурфы) осуществляют по линии стыка проезжей части и обочины, а отбор кернов – по колее движения транспортных средств, находящейся на расстоянии 1 м от ближайшей кромки проезжей части. При числе полос движения больше двух количество скважин (шурфов) и отборов кернов увеличивают пропорционально числу полос движения.

Если автомобильная дорога проходит в выемке и находится в неудовлетворительном состоянии, то бурение на участке выемки производят через 100 м. Рекомендуемая глубина скважин на 2–3 м ниже отметки дна выемки или до скальных грунтов.

6.2.7.6 Буровые скважины после отбора проб должны тщательно тампонироваться, чтобы избежать разрушения дорожной одежды в местах бурения.

6.2.7.7 Если толщина конструктивных слоев дорожной одежды незначительна и обследуемые грунтовые напластования имеют малую мощность, или если невозможно или экономически невыгодно доставлять механические буровые станки, то шурфы закладывают в непосредственной близости от кромки проезжей части в шахматном порядке с чередованием кромок смежных полос движения.

При I категории сложности по геологическому строению на 1 пог. км трассы выполняют не менее двух шурфов, при III категории – более четырех-пяти шурфов.

Место работ по рытью шурфов и закопушек ограждают барьерным ограждением и конусами, расставляют знаки снижения скорости движения для транспортных средств, указывают направление объезда и устанавливают знаки проведения ремонтных работ.

Шурфы копают шириной 1 м, длиной 1,5 м и глубиной до 2 м. Без крепления стенок шурфы устраивают до следующих глубин: в песчаных грунтах земляного полотна не более 1 м; в глинистых – не более 2 м; при наличии грунтовых вод – до зеркала воды, но не более 2 м; при наличии скальных грунтов – до скалы, но не более 2 м. Шурфы закладывают у кромки проезжей части, располагая их так, чтобы узкая вертикальная стенка шурфа во время описания разреза была освещена солнцем. При инженерно-геологическом обследовании шурфов производят отбор проб из каждого геологического слоя и составляют документацию на стенки забоя горной выработки. При этом ведут журнал горных выработок с послойным описанием пород, слагающих стенки и забой шурфа, их мощностей, структуры, состава, плотности, пористости, влажности, окраски, уровня грунтовых вод и интенсивности их притока. В дальнейшем эти данные уточняют по результатам лабораторных испытаний образцов проб, взятых из шурфов.

Для ускорения и облегчения инженерно-геологических изысканий в открытых местах с равнинным рельефом местности используют механические шурфокопатели, смонтированные на шасси автомобилей высокой проходимости, которыми возможна проходка шурфов круглой формы – «дудок» – диаметром до 80 см и глубиной до 3 м.

6.2.7.8 Шурфы после отбора проб тщательно засыпают в обратном порядке с послойным уплотнением и увлажнением грунта и дорожно-строительных материалов (при необходимости).

6.2.7.9 Для уточнения строения земляного полотна между шурфами используют закопушки глубиной 0,5–1,9 м, пройденные в среднем через 250–300 м. Закопушки, как и шурфы, размещают у кромки проезжей части. Если грунт земляного полотна в закопушке существенно отличается от грунтов в соседних шурфах, то ее расширяют и углубляют, превращая в шурф.

6.2.7.10 При полевых работах предварительно (без лабораторного анализа) определяют тип грунта по внешним характеристикам. Экспресс-методы оценки типа грунта и его консистенции приведены соответственно в приложениях З и И.

6.2.7.11 В местах больших разрушений дорожных одежд и сложных грунтово-гидрогеологических условиях инженерно-геологические изыскания проводят более детально.

На участках развития геологических и инженерно-геологических процессов, распространения специфических грунтов, а также в сложных инженерно-геологических условиях на каждом поперечнике выполняют проходку из трех выработок и увеличивают ширину полосы инженерно-геологической съемки.

Если на косогорных участках разрушение дорожной одежды вызвано грунтами подстилающего основания или земляного полотна, то на каждом поперечнике берут три выработки с расстоянием между ними от 100 до 400 м в зависимости от категории местности при глубине выработок для насыпей не менее 3–4 м от поверхности земли.

6.2.7.12 В местах расположения малых искусственных сооружений количество выработок определяют в зависимости от высоты насыпи и назначают при высоте до 6 м одну-две, от 6 до 12 м – две-четыре, более 12 м – три-пять выработок. Глубина выработок зависит от свойств грунтов и при прочных грунтах достигает всего лишь 4–5 м, в то время как при слабых грунтах – 8–15 м.

6.2.7.13 При полевых работах на участках автомобильных дорог, построенных на болотах, выполняют сначала керноотборником выборку материалов дорожной одежды, затем пробуривают грунты земляного полотна и далее проводят зондировочное бурение слабой толщи

(используют бур геолога, торфяной бур, двухдюймовый буровой комплект без обсадки или буровую установку с бензиновым двигателем). Скважины бурят по поперечникам у основания насыпи, кромкам проезжей части и оси автомобильной дороги. При этом захватывают зону шириной примерно 100–200 м (по 50–100 м в каждую сторону от оси) в зависимости от категории дороги.

При проходке зондировочных скважин отбирают пробы слабого грунта через 0,5–1 м по глубине для определения наименования грунтов и визуальной оценки их физико-механических свойств. В это же время изучают особенности гидрогеологического режима толщи. Параллельно с зондировочным бурением или непосредственно вслед за ним по той же схеме проводят статистическое зондирование слабой толщи с помощью вдавливания конусных наконечников.

Расстояние между скважинами по оси автомобильной дороги принимают равным 25–50 м в зависимости от протяженности дороги по заболоченному участку и особенностей строения слабой толщи. Поперечники подразделяют на основные и промежуточные. На основных поперечниках проходят три-пять скважин, на промежуточных – одну-три.

При проходке скважин отбирают пробы слабых грунтов через 0,5–1 м (но не менее трех проб из каждого слоя) с нарушенным сложением и определяют основные показатели их состава и состояния в полевой (нестационарной) лаборатории. Параллельно или непосредственно за проходкой производят зондирование слабой толщи конусным наконечником, а также через каждые 0,5 м по глубине толщи испытывают грунты с помощью крыльчатки.

6.2.8 Обследование мостовых переходов

6.2.8.1 Обследование мостовых переходов выполняют на неблагополучных участках автомобильных дорог в соответствии с СП 79.13330.2012. С этой целью проводят буровые работы для получения разреза по оси мостового перехода с отбором проб материалов дорожной одежды и инженерно-геологическим опробованием грунтов, включающим полевые методы определения их физико-технических показателей (пенетрации, зондирования и др.).

6.2.8.2 При отсутствии документации прошлых лет по мостовому переходу на каждом среднем переходе проходят не менее трех скважин (по берегам и в русле), на большом переходе – не менее пяти скважин. Во всех случаях глубина скважин должна быть не менее 15 м. Образцы согласно нормам [8] отбирают из всех геологических слоев грунта для определения гранулометрического состава, пластичности и естественной

влажности. Кроме этого, из слоев, которые могут явиться несущими, отбирают монолиты в количестве не менее шести для определения угла внутреннего трения и сцепления. При наличии документации прошлых лет бурение выполняют только на участках мостового перехода, где разрушения вызваны изменениями инженерно-геологических условий.

6.2.8.3 Количество скважин на мостовом переходе назначают по таблице 7 [7].

Таблица 7 – Количество скважин на участке мостового перехода

Длина моста (с учетом подходов), м	Количество скважин на мостовом переходе, ед., в зависимости от инженерно-геологических условий	
	Простые	Сложные
25–100	3–5	5–7
100–200	5–7	7–9

6.2.8.4 Глубина разведочных скважин зависит от характера грунтов и типа фундамента и уточняется в каждом отдельном случае. Необходимое количество выработок назначается по таблице 8 [7].

Таблица 8 – Количество выработок на участке мостового перехода

Длина выделенного морфологического элемента, м	Количество выработок, ед.	
	в пределах ремонтируемого моста	на подходах к мосту
25	1	1
25–50	1–2	1
50–100	2–3	1–2
100–500	3–5	2–3
Более 500	Не реже чем через 100 м	Не реже чем через 200 м

6.2.8.5 В результате работ составляют паспорт перехода, который включает дефектную ведомость искусственного сооружения; инженерно-геологическую карту; схему расположения выработок; схему размещения точек геофизических наблюдений и пенетрационных работ; разрезы дорожной одежды; геолого-литологические разрезы; расчетные характеристики грунтов; химические анализы воды; пояснения к рекомендациям по ремонтным работам. Для больших мостовых переходов готовят пояснительную записку, к которой прилагают инженерно-геологическую карту с нанесенным существующим мостовым переходом,

геолого-литологические разрезы и колонки выработок, данные анализов и испытаний грунтов и их расчетные характеристики.

6.2.8.6 По результатам работ представляют инженерно-геологический паспорт, включающий инженерно-геологическую карту; геолого-литологический разрез по оси перехода; данные анализа и испытания грунтов; пояснительную записку в объеме, достаточном для разработки проекта капитального ремонта автомобильной дороги на участке мостового перехода.

6.2.9 Гидрогеологические исследования выполняют для ориентировочной оценки водопроницаемости – коэффициента фильтрации грунта. Допускается применение экспресс-откачек в процессе или после бурения скважин. Коэффициент фильтрации грунта определяют по ГОСТ 25584–90.

Для выполнения гидрогеологических изысканий на участках автомобильных дорог может быть использовано оборудование, например, типа многоканального датчика Madosolo фирмы IRIS INSTRUMTNT (Франция), предназначенного для контроля уровня грунтовых вод как при единичных, так и стационарных наблюдениях.

6.2.10 Инженерно-геологические обследования с использованием георадаров

6.2.10.1 Георадарные технологии позволяют существенно уменьшить количество буровых скважин в процессе инженерно-геологических изысканий, а также улучшить и детализировать качество геологического разреза (за счет получения непрерывного геологического разреза).

6.2.10.2 Георадарные работы выполняют с целью определения состояния и толщины конструктивных слоев дорожной одежды, а также грунтово-гидрогеологических условий земляного полотна и подстилающего его основания, выявления глубины заложения и пространственного размещения кровли и подошвы слоев, оценки влажности и относительной степени уплотнения грунтов, установления местоположения уровня грунтовых вод, выявления месторасположения зон разуплотненных и переувлажненных грунтов, определения положения зон просадочных деформаций и фильтрации подземных вод, выявления поверхностей скольжения на оползневых участках и контуров карстовых образований, мест размещения подземных инженерных коммуникаций и т.д. [9].

6.2.10.3 Для обследований дорожных одежд и земляного полотна используют преимущественно универсальные георадары с контактными антенными блоками, имеющие антенны с центральной частотой 90–1700 МГц

или георадары с воздушными (рупорными) антенными блоками, имеющие антенны с центральной частотой 1000–3000 МГц, которые применяются только для обследования дорожной одежды. Центральную частоту антенного блока выбирают в зависимости от назначения георадарных работ, глубины зондирования и разрешающей способности георадара (таблица 9).

6.2.10.4 Перед выполнением работ знакомятся со всей имеющейся, ранее полученной информацией по проектной толщине конструктивных слоев дорожной одежды и инженерно-геологическим условиям местности. До начала измерений проводят рекогносцировку. Если известны толщины конструктивных слоев дорожной одежды и грунтово-гидрогеологические разрезы на закрепленных точках местности, то до выполнения работ записывают на данном участке радарограмму. Если есть вскрытые геологические разрезы (кромка дорожной одежды, бровка земляного полотна и т.д.), то выполняют георадарное сканирование на этих участках. Полученные радарограммы позволяют определить диэлектрическую проницаемость материала и скорость прохождения сигнала, а также скорректировать установку начальных параметров георадарного оборудования перед измерением.

6.2.10.5 Георадарные обследования проводят в сухое время года, желательно при температуре окружающей среды не ниже 0°С. Не проводят работы в дождливую погоду, а также не перемещают антенные блоки по лужам. Георадар имеет ограничения по глубине при выполнении работ в засоленных грунтах и соленой воде. При проведении работ при отрицательной температуре до – 40°С ноутбук прибора должен находиться в кабине автомобиля или вездехода, где температура воздуха должна быть выше 0°С.

6.2.10.6 Георадарные обследования дорожных одежд и земляного полотна выполняют как в продольном, так и в поперечном направлениях. На автомобильных дорогах II–V категорий работы в продольном направлении производят по одной или в соответствии с заданием по двум полосам движения. Количество обследуемых полос назначается заказчиком. На автомобильных дорогах I категории достаточно выполнить измерения по центральной полосе в одном направлении и также по центральной полосе в обратном направлении. Работы в поперечном направлении (от одной бровки земляного полотна до другой) проводят на участках автомобильных дорог, имеющих плохое состояние покрытия, а также проходящих по косогорам в поперечном профиле. Частоту измерений в поперечном направлении определяют состоянием земляного полотна и изменяют от 3 до 50 поперечников на 1 км. При измерении более 10–20 поперечников на 1 км нет необходимости проводить измерения в обоих направлениях по двум полосам движения.

Таблица 9 – Выбор центральной частоты антенных блоков в зависимости от технических характеристик и назначения георадарных обследований

Техническая характеристика	Центральная частота, МГц				
	90–250	400–500	700–900	1000–1500	1500–3000
Максимальная глубина зондирования, м	3–15	2,0–5,0	1,0–3,0	0,5–1,5	0,2–0,7
Разрешающая способность, м	0,25–0,45	0,12–0,15	0,05–0,07	0,01–0,05	0,005–0,010
Назначение	Для определения мощности и влажности грунтов и дефектов в грунтах земляного полотна и подстилающего полупространства на участках преимущественно 3-го типа местности по условиям увлажнения и фиксации УГВ	Для определения мощности и влажности грунтов и дефектов в грунтах земляного полотна и подстилающего полупространства, определения толщины нижних слоев основания дорожной одежды при любом типе местности по условиям увлажнения, а также фиксации УГВ	Для определения толщины слоев основания дорожной одежды и состояния грунтов рабочего слоя земляного полотна при любом типе местности по условиям увлажнения, а также фиксации УГВ	Для определения толщины слоев покрытия и основания дорожной одежды и оценки качества их уплотнения	Для определения толщины монолитных слоев дорожной одежды и оценки качества их уплотнения

Примечание — Меньшие значения глубины зондирования приведены для влажных и глинистых грунтов, большие – для сухих и песчаных.

6.2.10.7 При использовании автомобиля или другого быстроходного транспортного средства георадарные обследования проводят в продольном направлении с помощью контактных антенн при скорости перемещения не более 40 км/ч, с помощью рупорных антенн – до 70 км/ч. При ручной транспортировке георадара обследования выполняют, как правило, на небольших по протяженности участках дорог (не более 1–2 км).

6.2.10.8 Шаг между реализациями назначают в зависимости от скорости передачи информации, длины записываемого профиля, типа и скорости движения транспортного средства, а также требуемой глубины измерений. При короткой длине профиля (до 50 м) и малой скорости шаг между реализациями изменяют от 10 до 20 см, при большой длине профиля (500–1000 м) и высокой скорости – от 20 до 50 см.

При малой глубине измерений (до 1,5 м) шаг между реализациями также назначают 5–20 см, при большой глубине измерений (более 20 м) его увеличивают до 50–100 см.

При детальном обследовании дефектов дорожной конструкции (местоположения вымоин под деформационными швами цементобетонных покрытий и оснований, трещин в монолитных слоях оснований, сдвижек грунтов земляного полотна и т.д.) шаг между реализациями принимают минимально возможным.

6.2.10.9 Диэлектрическую проницаемость обследуемого грунтового массива назначают в пределах 3,5–13 как эквивалентную для дорожной одежды и грунтового пространства. Значения диэлектрической проницаемости некоторых материалов и сред приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Диэлектрическая проницаемость различных материалов и сред

Материалы и среды	Диэлектрическая проницаемость
Дорожная конструкция	5–10
Горная порода	4–10
Глина	4–16
Песок	4–25
Торф	50–78
Морена	9–25
Ил	9–23
Металл	1–2
Лед	3–4
Вода	80–81
Воздух	1

Примечание – Минимальные значения диэлектрической проницаемости соответствуют сухому материалу, максимальные – водонасыщенному.

6.2.10.10 Рекомендуемый состав отряда по обследованию земляного полотна георадарными методами: инженер-дорожник – 1 чел., инженер-геофизик – 1 чел., инженер-геолог – 1 чел., водитель (только при транспортировке георадара автомобилем или другим транспортным средством) – 1 чел., рабочий (только на период выполнения контрольного бурения или шурфования) – 1 чел. (приложение К).

6.2.10.11 Запись радарограмм производят в режиме «по перемещению» или «непрерывно». При записи в режиме «по перемещению» используют измерительное колесо для определения расстояния перемещения. Длина непрерывных записываемых файлов в продольном направлении равна 200, 500, 1000, 2000, 5000 м, длина непрерывных записываемых файлов в поперечном направлении – длине поперечника. При записи радарограммы отмечают метки, характеризующие смену геологических условий по внешним признакам, переломы рельефа местности, состояние покрытия дорожной одежды, ситуацию на дороге и т.д.

6.2.10.12 Контрольные бурения выполняют с целью уменьшения погрешности измерений при интерпретации полученных радарограмм. Частоту контрольного бурения назначают в зависимости от требований заказчика к погрешности определения параметров внутреннего строения дорожных конструкций. При требованиях, сводящихся к минимальной погрешности (до 2%), выполняют не менее двух-четырех контрольных буровых скважин на 1 пог. км дороги (в зависимости от грунтово-гидрогеологических условий и степени однородности обследуемого участка). При погрешности до 5% достаточно одной-двух скважин на 1 пог. км, при погрешности до 10% – не менее одной-двух скважин на 3–5 пог. км.

6.2.10.13 Полевые радарограммы в камеральных условиях обрабатывают и интерпретируют по специальным программам в соответствии с методическими рекомендациями [9]. Заказчику предоставляют грунтово-гидрогеологический разрез с указанием шкалы длины и глубины разреза, выделением кровли и подошвы слоев, положения УГВ на дату измерений, а также обнаруженных зон разуплотненных и переувлажненных грунтов, зон просадочных деформаций и инфильтрации подземных вод, положения кривой скольжения и контуров карстовых просадок, мест размещения подземных инженерных коммуникаций.

6.2.10.14 Результаты георадарного сканирования в виде интерпретированных радарограмм продольного разреза дорожной одежды, а также поперечного и продольного разрезов грунтов земляного полотна и подстилающего слоя основания приведены соответственно на рисунках 1 и 2.

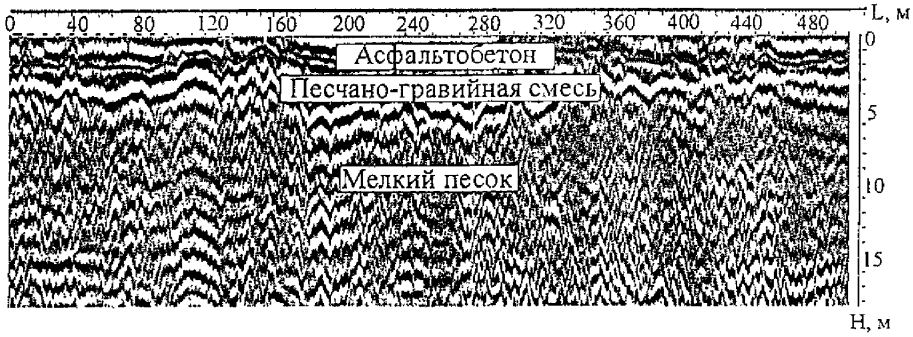


Рисунок 1 – Интерпретированная радарограмма продольного разреза дорожной одежды

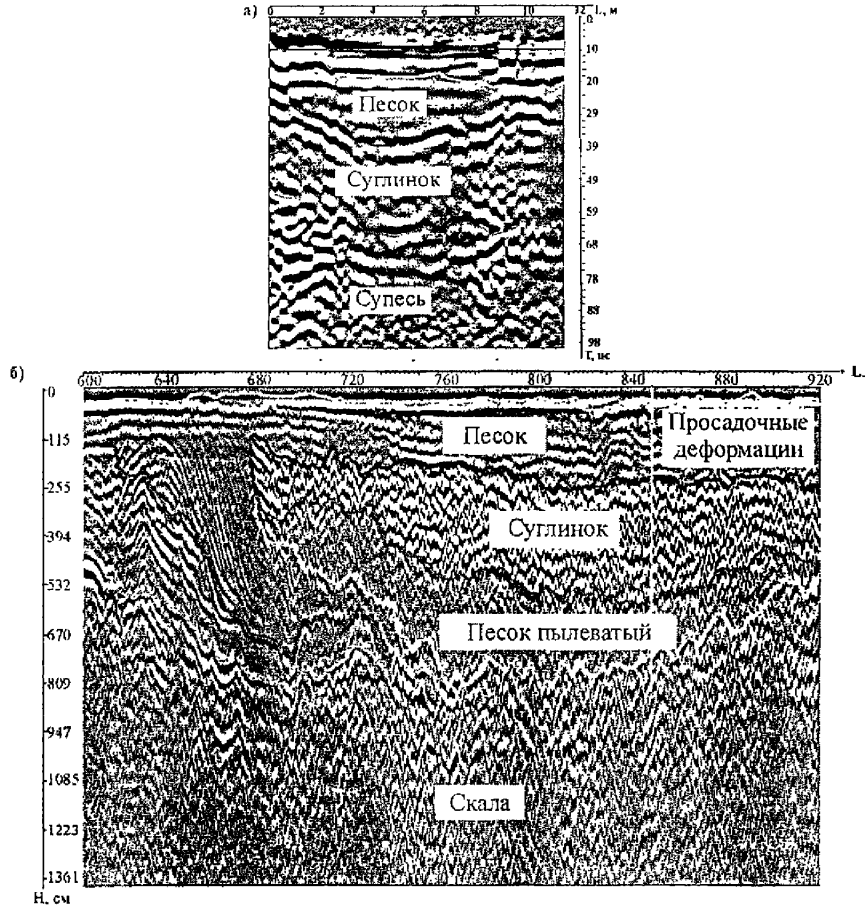


Рисунок 2 – Интерпретированные радарограммы поперечного (а) и продольного (б) разрезов грунтов земляного полотна и подстилающего слоя основания

6.2.11 Поисково-оценочные и разведочные работы

6.2.11.1 Целью поисково-оценочных и разведочных работ местных дорожно-строительных материалов являются поиск и разведка притрассовых месторождений, содержащих дорожно-строительные материалы, которые удовлетворяют по запасам и качеству требованиям для капитального ремонта дороги.

6.2.11.2 На отвод земель под разработку месторождений в начале полевых работ получают предварительное письменное согласие собственника земель или органа управления земельными ресурсами на использование земельного участка для целей недропользования (поисково-оценочных работ, разведки и разработки участка недр), которое оформляют на крупномасштабной схеме расположения месторождения, составленной на основе имеющихся карт масштаба 1:2000 – 1:10000.

6.2.11.3 В Региональном агентстве по недропользованию получают лицензию на геологическое изучение участка недр юридическим лицом или лицом, занимающимся предпринимательской деятельностью. В Региональном территориальном фонде информации проходят Государственную регистрацию по геологическому изучению недр. Составляют проект производства поисково-оценочных работ или разведочных работ. В Федеральном агентстве по недропользованию выполняют Государственную экспертизу проекта поисково-оценочных или разведочных работ, а также Государственную экологическую экспертизу данного проекта.

6.2.11.4 Поиско-оценочные или разведочные работы выполняют на основании технического задания главного инженера проекта. В соответствии с техническим заданием геолог составляет программу, в которой указываются перечень работ, их методика и объемы, состав исполнителей.

6.2.11.5 Поиск грунтов для земляного полотна выполняют с детальностью, отвечающей подсчету запасов по категории C_2. К этой категории относятся запасы при соблюдении следующих условий:

- контуры месторождений нанесены по геологическим или геоморфологическим данным и подтверждены отдельными обнажениями или единичными выработками;
- привязка к существующей дороге проведена;
- условия залегания, форма тела полезного ископаемого и литологический состав установлены по описаниям отдельных выработок, геофизической разведки и результатам изучения генетических типов грунтов района;

- пригодность грунтов для земляного полотна определена в соответствии с СП 34.13330.2012 по результатам испытаний единичных проб или по аналогии с другими участками на основании визуального изучения;

- гидрогеологические условия месторождения известны предположительно;

- горнотехнические условия выявлены предположительно;

- подсчет запасов произведен схематично, при этом запасы должны превышать заявленную потребность не менее чем в 2 раза.

6.2.11.6 Поиск дренирующих и каменных материалов для дорожной одежды производят с детальностью, отвечающей подсчету запасов по категории $С_1$. К этой категории относятся запасы при соблюдении следующих условий:

- форма залегания полезной толщи установлена схематично;

- средняя мощность полезной толщи и вскрышных пород определена ориентировочно;

- пригодность материалов определена на основе изучения отдельных проб в лаборатории или визуального обследования их в поле (отмечается наличие или отсутствие прослоев и линз некондиционного материала);

- гидрологические и горнотехнические условия оценены приближенно: установлено наличие или отсутствие подземных вод;

- произведена съемка в масштабе не менее 1:5000 или сделаны топографические планы по материалам аэрофотосъемки;

- запасы подсчитаны по данным проходки выработок, электрозондирования и геолого-геоморфологическим признакам; установленные запасы должны превышать заявленную потребность не менее чем в 2 раза.

6.2.11.7 Поисково-оценочные и разведочные работы выполняют за три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

6.2.11.8 В подготовительный период на основе дешифрирования аэрофотоснимков или документов по геологическому строению прошлых лет по составленной предварительной инженерно-геологической карте намечают маршруты поисков, а также предварительную сеть выработок и геофизических профилей.

По собранным материалам определяют необходимые объемы работ, составляют программу работ и смету.

Перед непосредственным развертыванием полевых работ изучают материалы фондов местных организаций, уточняют сведения о карьерах, выясняют, сколько и каких материалов можно получить при разработке карьера.

6.2.11.9 В полевой период поисково-оценочные и разведочные работы проводят совместно с геологической рекогносцировкой или инженерно-геологической съемкой.

Основной метод поисково-оценочных и разведочных работ – маршрутное геологическое обследование (рекогносцировка). Работы ведут по долинам рек и берегам озер, имея в виду нахождение залежей песчаного или гравийно-песчаного аллювия на террасах, в русле, сухих дельтах и конусах выноса, а также выходов скальных пород, слагающих цоколи древних террас или обрывы коренных берегов. В области развития ледниковых отложений объектами поисков являются зандровые участки, моренные песчано-гравийные образования и валунные поля, в горных районах – выходы скальных пород в обнажениях и обрывах, глыбовые россыпи и курумы, осыпи, селевые образования, аллювиальные, элювиальные, делювиальные и пролювиальные рыхлые отложения.

Поисковые маршруты по обеспечению материалов для капитального ремонта земляного полотна, как правило, намечают в придорожной десятикилометровой полосе, для капитального ремонта дорожной одежды и укрепительных работ – по всему району размещения вариантов трассы.

Работы на маршрутах включают дешифрирование аэрофотоснимков, описание обнажений и геоморфологических форм, геофизические исследования, проходку, разведочные выработки и их опробование.

6.2.11.10 Геофизические работы (вертикальное электрозондирование, радиолокация и т.д.) проводят в целях оконтуривания месторождения, определения мощности полезной толщи и вскрышного слоя, установления уровня грунтовых вод.

При разведке запасов дорожно-строительных материалов используют метод подповерхностной радиолокации, основанный на применении георадаров с контактными антеннами. Грунтовые радары сканируют карьеры каменных материалов и грунтов на глубину от 0,2 до 50 м с разрешающей способностью соответственно от 0,05 до 2 м.

Георадары позволяют при разведке отделить на местности в плане границы нахождения кондиционных дорожно-строительных материалов от некондиционных, определить размеры вскрышных работ и полезной толщи в карьерах, а также установить глубину размещения уровня грунтовых вод.

Перед выполнением полевых георадарных работ изучают всю имеющуюся документацию по обследуемому району (топографи-ческие карты, продольные профили дорог, паспорта существующих карьеров), проводят рекогносцировочные работы, по которым устанавливают границы притрассовых карьеров и намечают створы прохода георадара длиной от 200–2000 м, при этом расстояние между маршрутами в поперечном направлении составляет 20–300 м. На ширину створа 1–1,5 м выполняют вырубку деревьев и очистку маршрута от валежника.

Последовательность проведения работ следующая. Сначала в режиме «по перемещению» осуществляют проход георадара с антенным блоком, работающим на частоте 250–700 МГц, для определения толщины вскрышных работ, затем с другим антенным блоком, работающим на частоте 90–250 МГц и предназначенным для определения глубины залегания полезной толщи и положения УГВ.

После выполнения георадарных работ производят контрольное бурение одной-трех скважин притрассового карьера на площади 2 га, с увеличением площади карьера число контрольных бурений существенно не увеличивается и составляет от двух до четырех скважин при площади до 10 га. По результатам контрольного бурения и шурфования уточняют глубины залегания кровли и подошвы полезной толщи и составляют паспорт карьера.

6.2.11.11 При поиске материалов для земляного полотна и строительных песков выработки (шурфы, закопушки, скважины) размещают по всей протяженности маршрута (не менее одной на 1 км).

6.2.11.12 При поиске месторождений скальных и крупнообломочных пород сеть поисковых выработок, как правило, размещают по периферии перспективного участка и по двум взаимно перпендикулярным разведочным профилям, пересекающимся в центре участка.

На выявленных месторождениях плотность размещения сети разведочных выработок определяют по таблице 11 согласно нормам [10].

Все сведения, получаемые в процессе проведения полевых работ, заносятся в журнал поисковых маршрутов и обследования месторождения.

6.2.11.13 Поисково-оценочные и разведочные работы выполняет изыскательский отряд во главе с геологом.

Таблица 11 – Плотность размещения сети разведочных выработок

Тип месторождения	Характеристика месторождения	Среднее расстояние, м, между	
		линиями	выработками в линиях
а. Рыхлые обломочные породы			
1 а	Занимающие значительные площади и характеризующиеся относительно выдержанным строением толщи и составом пород (морские, озерные, зандровые, золовые, пролювиальные, делювий водоразделов и пологих склонов и др.)	200	200
2 а	Характеризующиеся сравнительно выдержанными по составу породами; вытянутые в одном направлении аллювиальные отложения речных террас; делювий шлейфов, склонов и др.	150–200	75–100
3 а	Характеризующиеся невыдержанностью строения толщ и состава пород; различные отложения (пойм, русел, береговых валов, моренных холмов, конусов выноса, селей и оврагов, сухих дельт, осыпей и др.)	100	50
б. Скальные и крупнообломочные породы			
1 б	Массивные изверженные и метаморфические породы, однородные по составу и трещиностойкости	1–3 выработки	
2 б	Пласты осадочных пород, залегающие горизонтально или полого падающие	200	100
3 б	Толщи изверженных, метаморфических и осадочных пород неоднородного состава; падающие круто пласты осадочных пород; наличие линзообразных тел, валунных полей, глыбовых россыпей и курумов	100	50–100

6.2.11.14 В камеральный период по результатам работ оформляют следующую поиско-разведочную документацию:

- программу, откорректированную в ходе полевых работ;
- журнал геологической рекогносцировки и поисковых маршрутов;
- журналы буровых, горно-проходческих и геофизических работ;
- карту фактического материала;

- схематические планы месторождений и предварительные результаты подсчета запасов;

- геологические и геофизические разрезы в масштабах: горизонтальный 1:1000, вертикальный 1:100;

- результаты лабораторных испытаний или сведения о качестве материалов, полученные в местных организациях;

- схематический план расположения месторождений и действующих карьеров;

- материалы предварительных согласований.

6.2.11.15 На основании технико-экономического сравнения определяют перечень тяготеющих к существующей дороге месторождений и карьеров, материалы из которых могут быть использованы при капитальном ремонте автомобильной дороги.

6.2.12 Детальная разведка месторождений

6.2.12.1 Детальную разведку месторождений производят для окончательного решения вопросов обеспечения работ при капитальном ремонте грунтом для земляного полотна и материалами для дорожной одежды и укрепительных работ.

6.2.12.2 Месторождения строительных песков и материалов для сооружения дорожной одежды разведывают и опробывают с детальностью, отвечающей категории В. К этой категории относятся запасы при соблюдении следующих норм разведки:

- густота разведочной сети соответствует требованиям;

- по данным разведочных выработок, георадарных исследований или вертикального электрозондирования выявлены элементы залегания полезной толщи;

- границы кровли и подошвы, а также состав и мощность вскрышных пород определены;

- наличие в полезной толще разнородных по составу, крупности и механическим характеристикам линз и прослоев некондиционных пород выявлено;

- качество материалов изучено по пробам, отобранным из выработок;

- топографическая съемка месторождений выполнена в масштабе не менее 1:2000;

- каждый слой при наличии разнородных слоев охарактеризован в отдельности;

- объем вскрышных пород и запасы полезной толщи подсчитаны в контуре, ограниченном периферийными выработками;

- условия разработки месторождения выяснены достаточно подробно;

- гидрологические условия месторождения выяснены с детальностью, обеспечивающей их влияние на условия разработки месторождения;

- подъезды к проектируемой дороге протрассированы и обследованы;

- суммарный запас месторождений превышает заявленную потребность не менее чем в 1,2 раза.

6.2.12.3 Месторождения грунтов, предназначенных для возведения земляного полотна, разведывают с детальностью, обеспечивающей отнесение запасов к категориям $С_1$ и $С_2$.

6.2.12.4 Топографическую инструментальную съемку месторождений в поисках грунтов для земляного полотна производят в масштабе 1:2000–1:5000, дренирующих грунтов и материалов для дорожной одежды – в масштабе от 1:1000 до 1:2000. Месторождения привязывают к пикетажу трассы в точках примыкания к ней подъездных путей.

6.2.12.5 Средние расстояния между разведочными линиями и горными выработками при детальной разведке месторождений песка и гравия, а также скальных и крупнообломочных пород для дорожной одежды выполняют по таблице 12 согласно нормам [10].

Таблица 12 – Расстояния между разведочными линиями и горными выработками

Тип месторождения по таблице 11	Среднее расстояние, м, между			
	разведочными линиями и точками ВЭЗ	точками ВЭЗ	разведочными линиями	выработками
а. Рыхлые обломочные породы				
1 а	100	100	100–200	100
2 а	50	50	100–250	50–100
3 а	50	25	50–100	25–50
б. Скальные и крупнообломочные породы				
1 б	До 10 точек	До 10 точек	5 выработок	5 выработок
2 б	100	50	100	50
3 б	50	50	50	25–50

При неоднородном составе полезной толщи количество выработок внутри контура увеличивают.

6.2.12.6 Глубину бурения и расчетную мощность полезной толщи определяют положением прогнозируемого на период разработки уровня грунтовых вод.

6.2.12.7 В песчаных аллювиальных месторождениях, подлежащих разработке способом гидромеханизации, мощность полезной толщи определяют техническими возможностями земснаряда. При разведке песчаных месторождений в водоемах выделяют участки с минимальным содержанием прослоев глинистых грунтов.

6.2.12.8 Для обоснования проекта буровзрывных работ по рыхлению скальных грунтов выполняют сейсмические исследования (25 точек на 1 км разведочной линии) и проходят опорные выработки по разрешенной сети.

6.2.12.9 Месторождения на местности закрепляют по контуру столбами, на которых подписывают наименование организации, проводившей разведку, номер месторождения и год проведения разведочных работ. Устья буровых скважин и геофизических точек отмечают столбами или кольями.

6.2.12.10 В процессе полевых работ обследуют условия разработки каждого месторождения и транспортировки материалов на трассу. При этом определяют:

- площади для разработки;
- способы разработки полезного ископаемого;
- местоположение площадок для установки оборудования, складирования готовой продукции и размещения отвалов;
- источники электроэнергии, а также возможности снабжения карьера необходимыми материалами и водой;
- наличие или состояние подъездных путей, объемы ремонтных работ;
- потребность в строительстве новых путей;
- условия связи месторождения с ближайшей железнодорожной станцией или пристанью.

6.2.12.11 В процессе полевых работ выполняют следующие камеральные работы:

- оформление поисковых и разведочных журналов;
- составление необходимых выкопировок и схем;
- предварительный подсчет запасов по каждому месторождению;
- составление ведомостей рекомендуемых месторождений грунта для земляного полотна и материалов для дорожной одежды;

- утверждение материалов согласований по отводу земель, составление ведомостей постоянного и временного отчуждения земель по намеченному варианту трассы.

6.2.12.12 В камеральный период обрабатывают и оформляют результаты всех полевых и лабораторных работ в следующем порядке:

- получение лабораторных данных;

- корректировка по лабораторным данным буровых журналов и другой полевой документации;

- получение от топогеодезической партии оформленных планов месторождений с нанесенными разведочными выработками;

- составление паспортов месторождений с окончательным подсчетом запасов, данными по качеству материалов;

- составление схематического плана расположения месторождений с привязкой к пикетажу трассы или выходами существующих автомобильных дорог;

- распределение объемов полезной толщи по участкам трассы;

- составление ведомостей используемых месторождений для земляного полотна и строительных материалов для дорожной одежды;

- составление пояснительной записки «Строительные материалы технического проекта» и геологического отчета с подсчетом запасов по материалам геолого-разведочных работ.

6.2.12.13 На стадии составления рабочей документации дополнительные разведочные работы проводят при:

- требованиях экспертизы и согласующих проектную документацию организаций;

- превышении срока, установленного от разработки проекта до включения ремонта в титульный список;

- целесообразности расширения отдельных месторождений;

- необходимости уточнения качества материалов и получении дополнительных данных;

- необходимости перевода запасов отдельных месторождений в более высокую категорию (например, А).

6.2.12.14 Дополнительную разведку месторождений строительных материалов для дорожной одежды и опробование производят в объемах, обеспечивающих отнесение запасов к категории А. При этом должны быть соблюдены следующие условия:

- геологическое строение и генезис полезной толщи и других геологических образований в пределах контура месторождения, а также вскрышные породы детально изучены;

- однородные слои выделены в полезной толще, установлены количество прослоев других пород и их мощности, оконтурены прослои, выбраны количество и форма подсчетных блоков;

- общее количество выработок и их глубина полностью соответствуют требованиям и детальности разведки;

- подсчет запасов проведен по блокам;

- гидрогеологические условия месторождений изучены с детальностью, дающей возможность прогнозировать максимальный и минимальный уровни;

- качество материала для каждого блока охарактеризовано по всем требуемым показателям в соответствии с СП 22.13330.2011 и государственными стандартами;

- условия разработки месторождения изучены достаточно, чтобы на планах масштаба 1:1000–1:2000 составить проект его разработки.

6.2.12.15 При дополнительных разведочных работах сеть выработок устанавливают более густой, в особо сложных случаях и при больших уклонах шаг сетки доходит до 20 м.

6.2.13 Стационарные наблюдения при необходимости выполняют в сложных инженерно-геологических условиях для изучения:

• динамики развития опасных геологических процессов (карст, оползней, обвалов, селей и т.д.);

• развития подтопления, осадки и просадки территорий, в том числе вследствие сейсмической активности;

• изменения состояния и свойств грунтов, температурного и гидрохимического режимов подземных вод при различных уровнях, глубин сезонного промерзания и оттаивания грунтов;

• осадки, набухания и других изменений состояния грунтов.

6.2.14 Исследование материалов дорожных одежд и грунтов

6.2.14.1 Лабораторные исследования материалов дорожной одежды и грунтов выполняют с целью определения их состава, состояния, нормативных и расчетных характеристик, физических, механических, химических свойств для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100–2011, выявления степени однородности грунтов по площади и глубине, прогноза изменения их состояния и свойств в процессе ремонта и эксплуатации автомобильных дорог.

6.2.14.2 Отбор образцов грунтов из горных выработок и естественных обнажений, а также их упаковку, доставку в лабораторию и хранение производят в соответствии с ГОСТ 12071–2000.

6.2.14.3 Лабораторные методы определения показателей свойств грунтов рекомендуют выполнять для их классификации в соответствии с ГОСТ 25100–2011, оценки их состава и физических характеристик согласно ГОСТ 5180–84. Количество отобранных в процессе изысканий образцов грунта должно быть не менее шести для каждого основного литологического пласта.

6.2.14.4 При необходимости оценку прочностных и деформационных свойств грунтов осуществляют в соответствии с региональными таблицами характеристик грунтов, специфических для исследуемого района, или по показателям физических характеристик согласно требованиям СП 22.13330.2011.

6.2.14.5 Характеристику состава и состояния крупнообломочных и скальных грунтов определенные в лабораторных условиях, проводят по результатам их визуального описания, с использованием справочных табличных данных, а также по результатам геофизических исследований.

6.2.14.6 Показатели физико-механических свойств грунтов, определенные в лабораторных условиях, при инженерно-геологических изысканиях согласно СП 11–105–97 (часть 1) приведены в таблице 13.

6.2.14.7 Лабораторные анализы и испытания выполняют в полевых и стационарных лабораториях. В полевой период выполняют те виды лабораторных анализов грунтов и материалов, которые не требуют сложной аппаратуры. Определяют гранулометрический состав, консистенцию, естественную влажность, плотность, стандартное уплотнение, коэффициент фильтрации, химический анализ воды на агрессивность и анализ водных вытяжек, а также осуществляют испытания физико-механических свойств грунтов в условиях естественного залегания.

6.2.14.8 Цели и методы полевых исследований свойств грунтов при инженерно-геологических изысканиях согласно СП 11–105–97 (часть 1) сведены в таблицу 14.

6.2.14.9 В стационарных лабораториях производят испытания, требующие использования сложного лабораторного оборудования (компрессионные свойства, сопротивление сдвигу и т.д.), а также образцов строительных материалов для определения временного сопротивления сжатию камня и дробимости щебня, износа в полочном барабане гравия и морозостойкости.

Таблица 13 – Показатели физико-механических свойств грунтов

Наименование показателей	Величина показателей для грунтов				Государственный стандарт на методы определения свойств грунтов
	скальных	крупно-обломочных	песчаных	глинистых	
1	2	3	4	5	6
Составы: гранулометрический	-	+	+	С	ГОСТ 12536–79
петрографический	С	С	-	-	-
минеральный	-	С	С	С	-
валовой химический	С	-	С	С	-
Суммарное содержание легко- и среднерастворимых солей	С	С	С	С	-
Емкость поглощения и состав обменных катионов	-	-	-	С	-
Относительное содержание органических веществ	-	С	С	С	ГОСТ 23740–79
Природная влажность	С	+	+	+	ГОСТ 5180–84
Плотность	+	+	+	+	ГОСТ 5180–84
Максимальная плотность (стандартное уплотнение)	-	С	С	С	ГОСТ 22733–2002
Плотность в предельно плотном и рыхлом состояниях	-	С	С	-	-
Плотность частиц грунта	-	+	+	+	ГОСТ 5180–84

Окончание таблицы 13

1	2	3	4	5	6
Границы текучести и раскатывания	-	С	-	+	ГОСТ 5180–84
Угол естественного откоса	-	-	С	-	-
Максимальная молекулярная влагоемкость	-	-	С	С	-
Коэффициент фильтрации	-	-	С	С	ГОСТ 25584–90
Размокаемость	С	-	-	С	-
Растворимость	С	-	-	-	-
Коэффициент выветрелости	С	С	-	-	-
Коррозийная активность	-	-	С	С	-
Компрессионное сжатие	-	С	С	+	ГОСТ 12248–2010
Трехосное сжатие	-	С	С	+	ГОСТ 12248–2010
Сопротивление срезу (прочность)	-	С	С	+	ГОСТ 12248–2010
Сопротивление одноосному сжатию	+	С	-	С	ГОСТ 12248–2010
Лабораторные испытания. Общие положения	+	+	+	+	ГОСТ 30416–2012

Примечание – «+» – определения выполняются; «-» – определения не выполняются; «С» – определения выполняются по дополнительному заданию.

Таблица 14 – Цели и методы полевых исследований свойств грунтов

Методы полевых исследований свойств грунтов	Цели полевых исследований свойств грунтов							Изучаемые грунты			Государственный стандарт на методы исследований
	Расчленение геологического разреза и выделение инженерно-геологических элементов	Определение показателей свойств грунтов			сопротивления грунтов основания свай	Оценка		Крупнообломочные	Песчаные	Глинистые	
		физических	деформационных	прочностных		пространственной изменчивости	возможности погружения свай и несущей способности				
Зондирование: статическое	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	ГОСТ 19912–2012
динамическое	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	ГОСТ 19912–2012
Испытание: штампом	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	ГОСТ 20276–2012
прессиометром	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	ГОСТ 20276–2012
на срез целиком грунта	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	ГОСТ 20276–2012
Испытание: эталонной сваей	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	ГОСТ 5686–2012
натурной сваей	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	ГОСТ 5686–2012

Примечание – «+» – исследования выполняются; «-» – исследования не выполняются.

6.2.14.10 При обследовании слабых грунтов определяют следующие характеристики: влажность, содержание органических веществ, степень волокнистости или степень разложения, пределы пластичности, плотность частиц грунта, плотность грунта, ботанический состав и содержание $CaCO_3$.

Если основание из слабого грунта относится к типу I, то проводят компрессионные и консолидационные испытания. Количество монолитов и их размеры определяют исходя из того, чтобы для каждого вида испытаний можно получить не менее шести образцов для каждого расчетного слоя на каждом расчетном участке.

При основаниях из слабого грунта II и III типов, кроме компрессионных и консолидационных испытаний, проводят исследования на сдвиг грунта из наиболее слабых слоев. Количество монолитов, отбираемых для сдвиговых испытаний, должно обеспечить возможность получения не менее шести образцов для каждого расчетного слоя слабого грунта.

6.3 Камеральные работы

6.3.1 Камеральную обработку полученных материалов (текущую, предварительную) осуществляют в процессе производства полевых работ, после их завершения и выполнения лабораторных исследований (окончательную камеральную обработку и составление технического отчета или заключения о результатах инженерно-геологических изысканий).

6.3.2 Текущую обработку материалов производят с целью обеспечения контроля за полнотой и качеством инженерно-геологических работ и своевременной корректировки программы изысканий в зависимости от полученных промежуточных результатов изыскательских работ.

6.3.3 В процессе текущей обработки материалов изысканий осуществляют систематизацию записей маршрутных наблюдений, просмотр и проверку описаний горных выработок, разрезов естественных и искусственных обнажений, составление графиков обработки полевых исследований грунтов, каталогов и ведомостей горных выработок, образцов грунтов и проб воды для лабораторных исследований, увязку между собой результатов отдельных видов инженерно-геологических работ (геофизических, горных, полевых исследований грунтов и др.), составление колонок горных выработок, предварительных инженерно-геологических и гидрогеологических карт и пояснительных записок к ним.

6.3.4 В результате полевой камеральной обработки предоставляют:

- полевую пояснительную записку с указанием объема выполненных работ, кратким описанием инженерно-геологических условий ремонтируемой дороги, предварительными рекомендациями по обеспечению устойчивости земляного полотна на отдельных неблагоприятных участках (болотах, оползневых участках, карстовых участках и т.д.);
- ведомость полевых лабораторных испытаний грунтов и анализов воды;
- ведомость прочностных характеристик материалов дорожной одежды;
- графики пенетрационных испытаний грунтов;
- ведомости образцов грунтов, направляемых в стационарную лабораторию;
- планы топографической съемки с нанесенными выработками отдельных сложных мест индивидуального проектирования, а также характерные геолого-литологические разрезы;
- планы и предварительные геолого-литологические разрезы мостовых переходов;
- продольные и поперечные инженерно-геологические разрезы, выполненные по существующей дороге в горизонтальном и вертикальном масштабах (при проведении георадарных работ предоставляются непрерывные инженерно-геологические разрезы с таблицами пересчета глубин на основе георадарной съемки);
- предварительную инженерно-геологическую карту с нанесением выявленных месторождений строительных материалов и резервов грунтов;
- при необходимости цифровую модель геологии и гидрогеологии в полосе отвода ремонтируемой автомобильной дороги;
- полевые журналы, колонки скважин, фотоснимки и видеоматериалы.

6.3.5 При окончательной камеральной обработке производят уточнение и доработку предоставленных предварительных материалов (в основном по результатам лабораторных исследований грунтов и проб подземных и поверхностных вод), оформление текстовых и графических приложений и составление текста технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий, содержащего необходимые сведения и данные об изучении, оценке и прогнозе возможных изменений инженерно-геологических условий, а также рекомендации по проектированию и проведению ремонтных работ в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012, предъявляемыми к материалам

инженерных изысканий для ремонта на определенном этапе разработки документации. Наряду с вышеперечисленным предоставляют уточненный продольный профиль по трассе, инженерно-геологические паспорта мест индивидуального проектирования ремонта земляного полотна, мостовых переходов и путепроводов, площадок под строительные конструкции, месторождений строительных материалов и грунтов, намеченных к использованию, а также при необходимости цифровые и математические модели геологических и гидрогеологических условий полосы отвода автомобильной дороги.

6.3.6 При графическом оформлении инженерно-геологических карт, разрезов и колонок условные обозначения элементов геоморфологии, гидрогеологии, тектоники, залегания слоев грунтов, а также видов грунтов и их литологических особенностей принимают в соответствии с ГОСТ 21.302–96.

6.3.7 Состав и содержание технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий должны соответствовать требованиям пунктов 6.3–6.5 СП 47.13330.2012 и СП 11–105–97 (часть 1). После составления отчета проводят Государственную экспертизу запасов полезных ископаемых по материалам геологического отчета в Территориальной комиссии по запасам, а также получают свидетельство по факту открытия месторождения в Региональном агентстве по недропользованию.

7 Инженерно-гидрометеорологические изыскания

Инженерно-гидрометеорологические изыскания решают следующие задачи в соответствии СП 11–103–97:

- уточнение инженерно-гидрометеорологических условий на ремонтируемом участке автомобильной дороги и повышение достоверности характеристик гидрологического режима водных объектов и климатических условий района;

- выявление участков, подверженных воздействию опасных гидрометеорологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования решений по ремонту дороги;

- определение гидрометеорологических условий эксплуатации автомобильной дороги.

7.1 Состав работ

На участках разрушений автомобильных дорог и искусственных сооружений в состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

- получение основных сведений о гидрологическом режиме водных объектов и климатических условиях региона;
- выполнение наземных рекогносцировочных обследований по уточнению площадей водосбора, расчетных расходов и объемов стока, режима работы искусственных сооружений, эффективности работы системы водоотвода;
- обследование участков автомобильных дорог на пересекаемых трассой болотах (с целью установления уровня поверхностных вод и границ затопления), а также овражисто-балочной сети (для оценки эрозионной деятельности);
- гидрологические и гидравлические расчеты;
- обследование искусственных сооружений.

7.2 Полевые работы

7.2.1 Обследование водопропускных сооружения выполняют с целью получения данных для корректировки размеров существующих сооружений и оценки принимаемых к расчету гидрометеорологических характеристик.

7.2.2 Независимо от степени изученности и сложности мостовых переходов, в составе полевых работ предусматривают морфометрические расчеты и гидроморфометрические обследования. При необходимости в состав инженерных изысканий включают организацию и проведение кратковременных гидрометрических наблюдений.

7.2.3 В результате инженерно-гидрометеорологических изысканий устанавливают:

- общие характеристики климатических и гидрологических условий района проложения трассы;
- границы участков дороги, подверженных воздействию опасных гидрометеорологических процессов и явлений (оползней, селей и т.д.);
- типы русловых процессов на участках мостовых переходов, их интенсивность и направленность.

7.2.4 При необходимости организации уточняющих гидрометрических и метеорологических наблюдений предусматривают следующие виды изыскательских работ:

- измерение уклонов, скоростей течения и расходов воды;
- промеры толщины льда и размеров льдин и наледей;
- установление уровней высокого ледохода, подвижек льда, размеров и интенсивности ледохода;
- наблюдение за скоростями и направлениями течений, траекториями льдин, судов, плотов и карчей;
- отбор проб донных отложений с определением их гранулометрического состава;
- изучение русловых и пойменных деформаций;
- определение годового расчетного снегопереноса заданной обеспеченности по нормам [11] на снегозаносимых участках (при необходимости);
- проведение лесомелиоративных работ по нормам [11] на снегозаносимых участках (при необходимости).

7.3 Камеральная работа

7.3.1 Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий содержат следующее:

- анализ и оценку материалов выполненных изыскательских работ;
- определение режима работы водопропускных труб, расчет их отверстий, оценку достаточности параметров сооружения на предмет пропуска расчетных расходов талых или ливневых вод;
- оценку достоверности выполненных расчетов и принятых для расчетов исходных данных;
- оценку гидрометеорологических условий района ремонта автомобильной дороги с приведением расчетных характеристик;
- прогноз развития опасных природных процессов и явлений с оценкой степени их опасности и риска для ремонтируемой дороги;
- характеристику возможного воздействия существующей дороги на окружающую природную среду, включающую при необходимости прогноз фонового загрязнения атмосферного воздуха с учетом метеорологических характеристик, определяющих условия рассеивания вредных веществ;
- оценку загрязнения водоемов;
- изменение русловых процессов;
- изменение ледового режима.

7.3.2 В текстовых материалах отражают:

- результаты наблюдений, выполненных за период изысканий;

- принимаемые при гидрометеорологических расчетах исходные данные и результаты расчета.

7.3.3 В графических материалах представляют:

• для реки:

- схему гидрографической сети с указанием местоположения водомерных постов и пунктов метеорологических наблюдений,

- выкопировку карты с обозначением эксплуатируемого объекта,

- гидростворы и морфостворы перехода через водоток,

- совмещенные поперечные и продольные профили реки, а также совмещенные планы участков реки по съемкам разных лет для характеристики деформации русла (при необходимости),

- графики зависимости расходов воды, площадей водного сечения и средних скоростей течения от уровня воды (при необходимости),

- кривые обеспеченности среднегодовых и характерных расходов воды и других расчетных характеристик (при необходимости),

- схемы распределения скоростей и направления течения (при необходимости),

- планы и профили распределения толщины льда по результатам ледомерных съемок (при необходлимости),

- схемы и планы распределения взвешенных и донных наносов (при необходимости);

• для озер, водохранилищ и морей:

- планы и схемы участков (дополнительно),

- графики связи элементов волнения со скоростями ветра и т.д;

• для болот:

- схемы участков трасс с нанесением линий стока (при необходимости).

8 Изыскания для разработки раздела проектной документации по обустройству дорог, организации и обеспечению безопасности движения

8.1 Состав работ

В состав изысканий входят следующие виды работ:

- оценка прочности существующих дорожных конструкций;

- замеры часовой и суточной интенсивности и состава движения транспортных средств как на перегонах, так и участках пересечений и примыканий;

- анализ геометрических параметров остановок, стоянок и площадок отдыха и подходов к ним (переходно-скоростных полос, подъездов к стоянкам и площадкам отдыха) на соответствие существующим нормам;

- определение местоположения и оценка технического состояния ограждений, в том числе снегозадерживающих сооружений;

- определение местоположения и оценка технического состояния направляющих устройств (сигнальных столбиков);

- фиксация размещения, а также оценка параметров и состояния существующих велосипедных дорожек, тротуаров, пешеходных переходов, дорожных знаков и разметки;

- определение глубины колеи;

- анализ аварийности на участке автомобильной дороги по данным ГИБДД.

8.2 Полевые работы

8.2.1 Оценка прочности существующих дорожных конструкций выполняется по нормам [6] путем определения общего модуля упругости на поверхности дорожной конструкции методом кратковременного нагружения с помощью установок динамического нагружения УДН-НК или Дина-3М. При их отсутствии работы осуществляют методом статистического нагружения с помощью рычажного прогибомера конструкции МАДИ-ЦНИЛ. Испытания дорожных конструкций проводят в расчетный период (период ограничения движения), при проведении изыскательских работ в нерасчетный период полученные модули упругости на поверхности дорожных конструкций пересчитывают на расчетный период по нормам [6]. При этом дополнительно собирают информацию о температуре покрытия и влажности грунта земляного полотна. Рекомендуют на участке обследуемой дороги протяженностью 1 км производить количество замеров прогибов в зависимости от технического состояния покрытия: при хорошем состоянии покрытия выбирают три точки (через 500 м друг от друга) и в каждой точке выполняют три-шесть замеров прогибов в зависимости от результатов измерений (при разнице в результатах измерений 5–10% достаточно три замера, при разнице 10–30% – четыре-пять замеров, при разнице 30–100% – шесть замеров), при удовлетворительном состоянии покрытия выбирают четыре-пять точек (через 250–333 м) и в каждой точке также проводят три-шесть замеров прогибов, при неудовлетворительном состоянии покрытия достаточно четыре-пять точек, которые выбирают в зависимости от

характерного состояния покрытия (необязательно через одинаковые расстояния), в каждой точке из-за большого разброса в показаниях выполняют пять-шесть замеров прогибов.

8.2.2 Замеры суточной интенсивности движения осуществляют в период проведения изыскательских работ с помощью автоматических счетчиков, если счетчики отсутствуют, то замеры проводят работники изыскательской группы с помощью подсчета интенсивности в час «пик» в понедельник, среду или пятницу в период с 9.00 до 11.00 ч или с 16.00 до 18.00 ч. Подсчет выполняют как на перегонах, так и пересечениях в течение двух часов, из которых для прогноза перспективной интенсивности движения выбирается максимальная интенсивность движения в час «пик». Для проведения работ вычерчивают схему движения транспортных потоков, по ним распределяют счетчики (в зависимости от интенсивности движения один счетчик может регистрировать два-четыре потока), одновременно начинают и заканчивают подсчет интенсивности движения методом точкования. При подсчете автомобили разделяют на группы по грузоподъемности (приложение Л), для каждой из которых выделяют и записывают одну-две марки наиболее часто встречающихся автомобилей.

8.2.3 Оценку размеров остановок, стоянок и площадок отдыха (геометрических параметров, радиусов закруглений, наличия переходно-скоростных полос, размеров полос торможения и разгона, состояния подъездных путей) представляют в ведомости наличия и технического состояния автобусных остановок и стоянок (приложение М). На основе выполненного анализа определяют виды и оценивают объемы ремонтных работ.

8.2.4 Результаты оценки выбора размещения и технического состояния ограждений сводят в ведомость наличия и технического состояния ограждений (приложение Н).

8.2.5 Месторасположение и оценку технического состояния направляющих устройств (сигнальных столбиков) заносят в соответствующую ведомость (приложение О).

8.2.6 Размещение, а также оценку параметров и состояния существующих велосипедных дорожек, тротуаров и пешеходных переходов фиксируют в ведомости (приложение П), существующих дорожных знаков и разметки – в таблице номенклатуры дорожных знаков (приложение Р).

8.2.7 Глубину колеи согласно методическим рекомендациям [12] определяют с помощью 2- или 3-метровой рейки и измерительного щупа. Участок дороги разбивают на измерительные участки протяженностью до 100 м, на каждом из них выделяют пять створов измерения на равном расстоянии друг от друга (на 100-метровом участке через каждые 20 м).

При этом последний створ предыдущего измерительного участка становится первым створом последующего. Результаты измерений заносят в ведомость измерения глубины колеи (приложение С).

8.2.8 Планово-высотную съемку выполняют в зоне действия треугольников видимости на пересечениях и примыканиях.

8.2.9 Причины возникновения ДТП устанавливают на основе осмотра участков дороги с очагами ДТП (по данным ГИБДД).

8.3 Камеральные работы

По результатам камеральных работ предоставляют следующие материалы:

- таблицу оценки прочности существующих дорожных конструкций;
- данные по часовой и суточной интенсивности и составу движения, ведомость суточной интенсивности движения транспортных средств на пересечениях и примыканиях;
- ведомость наличия и технического состояния автобусных остановок, стоянок и площадок отдыха;
- ведомость наличия и технического состояния ограждений;
- ведомость наличия и технического состояния направляющих устройств (сигнальных столбиков);
- номенклатуру велосипедных дорожек, тротуаров, пешеходных переходов, дорожных знаков и существующей разметки;
- ведомость измерений глубины колеи;
- исходные данные для расчета ведомости дополнительных земляных работ (в случае отсутствия видимости в зоне треугольников видимости, например, в выемках);
- предложения по устранению ДТП на участках дороги с очагами ДТП (по данным ГИБДД);
- данные для линейного графика оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги.

9 Инженерно-экологические изыскания

9.1 Инженерно-экологические изыскания выполняют при необходимости (избирательно) в зависимости от состояния участков и местных условий для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды в процессе преимущественно капитального ремонта и в редких случая (согласно

заданию заказчика) в проектной документации на ремонт автомобильных дорог.

9.2 Материалы инженерно-экологических изысканий в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 должны обеспечивать в проектной документации разработку раздела «Охрана окружающей среды».

9.3 Инженерно-экологические изыскания выполняют как в увязке с другими видами изысканий (инженерно-геодезическими, инженерно-геологическими, инженерно-гидрометеорологическими), так и в отдельности по специальному техническому заданию заказчика (застройщика).

9.4 При необходимости виды работ, ранее не входившие в состав инженерных изысканий и исследований, такие как почвенные, геоботанические, биологические, гидробиологические, исследования по оценке размеров, режима и сроков экологического попуска, санитарно-эпидемиологические и другие производят с привлечением специализированных организаций.

9.5 Задание на выполнение инженерно-экологических изысканий в соответствии с СП 11–102–97 содержит:

- объемы изъятия природных ресурсов во временное пользование на период ремонтных работ;

-сведения о показателях вредных экологических воздействий (составе и содержании загрязняющих веществ, интенсивности и частоте выбросов транспортными средствами и т.п.);

- общие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов (объемы сточных вод, наличие системы очистки и т.д.);

- данные о видах, количестве, токсичности, системе сбора, складирования и утилизации отходов;

- сведения о возможных аварийных ситуациях, типах аварий, возможных зонах и объектах воздействия, мероприятиях по их предупреждению и ликвидации.

9.6 Программу инженерно-экологических изысканий составляют в соответствии с техническим заданием заказчика согласно требованию действующих нормативных документов на инженерные изыскания.

9.7 Программа инженерно-экологических изысканий в соответствии с СП 11–102–97 содержит следующие разделы:

- краткую природно-хозяйственную характеристику района ремонтируемого участка автомобильной дороги, в том числе сведения о

существующем и проектируемом составе и интенсивности движения транспортных средств на дороге;

- сведения об участках дорог особенно чувствительных к предполагаемым природным воздействиям и антропогенным изменениям окружающей среды;

- данные об экологической изученности района изысканий;

- обоснование состава и объемов изыскательских работ и организации экологического мониторинга (при необходимости);

- указания по методике выполнения отдельных видов работ, предполагаемым методам прогноза и моделирования.

9.8 В состав инженерно-экологических изысканий на стадии проектной документации входят:

- сбор, обработка и анализ опубликованных материалов и данных о состоянии природной среды, поиск участков дорог-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях;

- экологическое дешифрирование материалов аэросъемки (при необходимости) с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, тепловой, радиолокационной и др.) в том случае, если протяженность ремонтируемого участка дороги более 50 км;

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

- проходка грунтовых выработок для получения экологической информации;

- исследование и оценка физических воздействий на окружающую среду;

- изучение растительности и животного мира;

- социально-экономические исследования;

- экологический мониторинг (при необходимости);

- камеральная обработка материалов и составление отчета.

9.9 Полевые работы

9.9.1 Сбор имеющихся материалов проводят в архивах специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений, центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета, центрах санитарно-эпидеомиологического надзора Минздрава России, в фондах изыскательских и проектно-изыскательских организаций, территориальных фондах Министерства природных ресурсов Российской Федерации, а также в научно-исследовательских организациях РАН,

организациях других министерств и ведомств, выполняющих тематические ландшафтные, почвенные, геоботанические, медико-биологические исследования на территории Российской Федерации. Сведения получают также в архивах областных, городских и районных органов по управлению автомобильными дорогами, дорожных проектных и проектно-изыскательских институтов, дорожно-строительных и дорожно-ремонтно-строительных управлений.

9.9.2 Дешифрирование материалов аэросъемки (при необходимости для проектной документации капитального ремонта) выполняют с привлечением собранных картографических материалов для:

- привязки аэросъемок к топооснове и существующим схемам ландшафтного, геоструктурного, инженерно-геологического и других видов районирования;

- выявления участков развития опасных геологических, гидрометеорологических и техноприродных процессов и явлений;

- выявления техногенных элементов ландшафта и инфраструктуры, влияющих на состояние природной среды (автомобильных дорог, карьеров и др.);

- предварительной оценки негативных последствий прямого антропогенного воздействия (загрязнения, вырубок, нарушений растительного покрова и т.п.);

- мониторинга за динамикой изменения экологической обстановки (при необходимости);

- планирования числа, расположения и размеров ключевых участков и выбора маршрутов для наземного обоснования.

9.9.3 Маршрутные наблюдения выполняют для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки. Маршрутные геоэкологические обследования включают:

- обход ремонтируемых участков дороги и составление схемы расположения промышленных предприятий (в том числе асфальтобетонных заводов и других производственных баз), свалок (в том числе дорожно-строительных материалов), полигонов твердых бытовых отходов, шлакохранилищ, отстойников, нефтехранилищ и других потенциальных источников загрязнения;

- опрос местных жителей о специфике использования территории с целью выявления утечек из подземных коммуникаций, подпоров поверхностных вод, вызванных неудачно устроенными на дороге искусственными сооружениями;

- выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков (подсыхания или загнивания деревьев в полосе

отвода автомобильной дороги из-за искусственного осушения или избыточного увлажнения, вызванного автомобильной дорогой; отсутствия рекультивации существующих карьеров, мест хранения удобрений, пятен нефтепродуктов и т.п.).

9.9.4 Грунтовые выработки (буровые скважины, шурфы и т.д.) проводят для оценки инженерно-геологических условий с точки зрения возможной аккумуляции загрязнений, отбора проб грунтов и подземных вод для определения химического состава и концентрации вредных компонентов, определения количества загрязненных стоков с автомобильной дороги в грунтовые воды. Горные выработки размещают по створам, перпендикулярным к границам геоморфологических элементов, с учетом расположения источников загрязнения, а также основных направлений поверхностного и подземного стоков и состава поверхностных отложений. Глубину выработок определяют по глубине залегания и мощности первого от поверхности водоносного горизонта, глубине кровли первого водоупора, мощности загрязненной зоны.

9.9.5 Исследования вредных физических воздействий (электромагнитного излучения, шума, вибрации, тепловых полей и т.д.) осуществляют в первую очередь на участках ремонтируемых дорог, проходящих по населенным пунктам.

9.9.6 Для непосредственной оценки физических воздействий проводят специальные измерения компонент электромагнитного поля в различных диапазонах частот, амплитудного уровня и частотного состава вибраций от различных источников, шумов и пр.

9.9.7 При изысканиях (при необходимости) производят проверку выполнения норм санитарно-защитных зон вдоль высоковольтных ЛЭП и оценку уровня шума.

9.9.8 Изучение растительного покрова осуществляют для оценки:

- инженерно-геологических условий и их изменения под влиянием антропогенного воздействия (подтапливания, осушения, опустынивания и т.д.);

- уровня антропогенной нагрузки на природную среду (вырубки, гари и т.д.).

9.9.9 Характеристику животного мира дают на основе изучения опубликованных данных и фондовых материалов охотничьих хозяйств Минсельхоза России, Росрыболовства, научно-исследовательских организаций РАН.

9.9.10 Социально-экономические исследования выполняют путем сбора данных статистической отчетности, архивных материалов.

9.9.11 Оценка экологических условий включает покомпонентную оценку воздействия состояния среды обитания на здоровье человека.

9.9.12 Стационарные экологические наблюдения проводят преимущественно при капитальном ремонте автомобильных дорог в районах с неблагоприятной экологической ситуацией и повышенной экологической чувствительностью природной среды к внешним воздействиям.

9.9.13 Частоту, временной режим и длительность наблюдений устанавливают в соответствии с характером, интенсивностью и длительностью воздействий, условиями функционирования автомобильных дорог, особенностями природной обстановки, определяющими скорость распространения неблагоприятных воздействий и их возможные последствия.

9.10 В камеральных работах по результатам инженерно-экологических изысканий составляют технический отчет с текстовыми и графическими приложениями. Отчет содержит информацию, необходимую и достаточную для принятия проектных решений по капитальному ремонту или ремонту автомобильных дорог с учетом мероприятий по охране окружающей среды, а также оценку экологического риска намеченных ремонтных работ в нормальных условиях эксплуатации автомобильной дороги и с учетом возможных аварийных ситуаций.

10 Инженерно-геотехнические изыскания

10.1 В соответствии с постановлением Правительства [13] предусматривают при капитальном ремонте автомобильных дорог как основные виды инженерных изысканий – инженерно - геотехнические изыскания, так и специальные – геотехнические исследования.

10.2 Инженерно-геотехнические изыскания выполняют с целью получения исходных расчетных данных для проектирования фундаментов, опор на конкретных участках размещения искусственных сооружений, в том числе на участках индивидуального проектирования и переходов через естественные и искусственные препятствия трасс автомобильных дорог. Результаты инженерно-геотехнических изысканий используют для расчетов прочности и устойчивости фундаментов искусственных сооружений (мостов, путепроводов, эстакад, туннелей, водопропускных труб и т.д.), устраиваемых в сложных грунтово-гидрогеологических условиях (слабых грунтах, оползневых участках, закарстованных территориях, вечномерзлых грунтах и т.д.).

10.3 Геотехнические изыскания применяются при капитальном ремонте автомобильных дорог только при необходимости, преимущественно на аварийных участках или аварийных искусственных сооружениях.

11 Отчет по инженерным изысканиям

11.1 Отчет по инженерным изысканиям состоит из текстовой и графической частей, а также приложений к нему (в текстовой, графической, цифровой и иных формах).

11.2 Отчет по инженерным изысканиям оформляют в трех томах:

- том I. Технический отчет об инженерно-геодезических изысканиях;
- том II. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях;
- том III. Технический отчет об инженерно-экологических изысканиях.

11.3 Раздел отчета об инженерно-гидрометеорологических изысканиях и раздел отчета по инженерным изысканиям для разработки раздела по обустройству дорог, организации и обеспечению безопасности дорожного движения представляют в томе I.

11.4 Раздел отчета по инженерно-геотехническим изысканиям, выполняемый в проектах капитального ремонта автомобильных дорог (при необходимости), включают в том II.

11.5 Отчеты по изысканиям передают заказчику в четырех экземплярах на бумажных носителях в переплетенном виде и, кроме того, текстовую и графическую часть – на магнитных носителях в электронном виде.

11.6 Знаки, позволяющие восстановить на местности начальную и конечную точки трассы, ось трассы, реперы устанавливают вдоль границ работ по капитальному ремонту (ремонту), четко обозначают для исключения неумышленного уничтожения, однозначно идентифицируют закрепляемый пункт и сдают представителю заказчика (застройщика) по акту.

11.7 Выполненные отчеты по инженерным изысканиям сдают заказчику (застройщику) на рассмотрение и согласование, после чего заказчик (застройщик) принимает решение о возможности выполнения проектных работ.

Приложение А
(рекомендуемое)
Ведомость реперов

Автомобильная дорога_____

Участок_____

Проектный километр	Расположение репера (пикет +)	Номер репера или марки	Отметка репера абсолютная	Расстояние от репера до трассы, м, по ходу пикетажа		Род репера: марка, столб, цоколь, другое	Примечание
				Влево	Вправо		

Составил _____ Проверил _____

Приложение Б
(рекомендуемое)
Формы дефектных ведомостей

Дефектная ведомость состояния покрытия и обочин

Автомобильная дорога_____
Участок_____

№ п/п	Границы участков		Виды дефектов												
			прочностного характера							обусловленные нарушениями в технологии работ					
			Трещины				Просадки	Выбоины, проломы	Колея	Продольные волны	Пучины	Разрушение кромки	Занижена обочина	Выкрашивание покрытия	Неровности из-за ремонтов
	Начало км+ (ПК+)	Конец км+ (ПК+)	Продольные	Поперечные	Косые	Сетка									

Составил_____ Проверил_____

Ведомость дефектов боковых водоотводных канав

№ п/п	Местоположение км + (ПК +)		Протяженность, км		Материал укрепления	Техническое состояние
	Начало	Конец	Справа	Слева		

Составил_____ Проверил_____

Ведомость дефектов искусственных сооружений

Место положение	Наименование водотока	Тип сооружения, материал	Отверстие сооружения, м	Длина сооружения, м	Состояние сооружения, дефекты							
					Разрушен оголовок	Труба занлена	Русло заросло травой, кустарником	Нет укрепления русла	Нет укрепления откосов	Не заделаны швы	Упали открылки	Размыт откос

Составил _____ Проверил _____

Приложение В
(рекомендуемое)
Ведомость пересечений и примыканий автомобильных дорог

Автомобильная дорога_____
Участок_____

Местоположение		Наименование дороги и тип покрытия	Угол пересечения, град	Тип примыкания		Тип пересечения	
км	ПК +			Влево	Вправо	Влево	Вправо

Составил _____ Проверил _____

Приложение Г
(справочное)
Пересечения автомобильных дорог с ЛЭП

Таблица Г.1 – Предварительное определение напряжения ЛЭП по типу и количеству изоляторов

Напряжение, кВ	Тип изоляторов или гирлянд	Тип опоры	Количество изоляторов, шт., на один провод
0,4	Штыревые на крюке	-	1
6–10	Штыревые на крюке	-	1
	Штыревые на траверсе	-	1
35	Поддерживающая	Металлическая или железобетонная	3
		Деревянная	2
	Натяжная	Металлическая или железобетонная	4
		Деревянная	3
110	Поддерживающая	Металлическая или железобетонная	6–8
		Деревянная	5–7
	Натяжная	Металлическая или железобетонная	7–9
		Деревянная	6–8
150	Поддерживающая	Металлическая или железобетонная	8–10
		Деревянная	7–9
	Натяжная	Металлическая или железобетонная	8–10
		Деревянная	7–9
220	Поддерживающая	Металлическая или железобетонная	10–14
		Деревянная	9–13
	Натяжная	Металлическая или железобетонная	10–14
		Деревянная	9-13
330	Поддерживающая	Металлическая или железобетонная	14–21
	Натяжная		
500	Поддерживающая	Металлическая	21–29
	Натяжная		

Таблица Г.2 – Наименьшие расстояния при пересечении и сближении ЛЭП с автомобильными дорогами

Пересечение или сближение	Наименьшее расстояние, м, при напряжении, кВ					
	До 20	35–110	150	220	330	500
Расстояние по вертикали от провода до покрытия дороги: в нормальном режиме ВЛ	7,0	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
при обрыве провода в соседнем пролете	5,0	5,0	5,5	5,5	6,0	-
Расстояние по горизонтали: от основания опоры до бровки земляного полотна при пересечениях	Высота опоры	Высота опоры	Высота опоры	Высота опоры	Высота опоры	Высота опоры
при параллельном следовании	$H_{оп}$+5	$H_{оп}$+5	$H_{оп}$+5	$H_{оп}$+5	$H_{оп}$+ 5	$H_{оп}$+5
на участках стесненной трассы от любой части опоры до подошвы насыпи или до наружной бровки кювета. при пересечении дорог I и II категорий	5	5	5	5	5	5
при пересечении дорог остальных категорий	1,5	2,5	2,5	2,5	10,0	10,0
при параллельном следовании, от крайнего провода при неотклоненном положении до бровки земляного полотна	2	4	5	6	8	10

Приложение Д
(рекомендуемое)
Ведомость коммуникаций

Автомобильная дорога_____
Участок_____

Наименование коммуникации	Владелец	Место пересечения или сближения		Угол пересечения, град, мин	Высота нижнего провода над поверхностью покрытия, м /глубина залегания, м	Количество проводов воздушной линии, шт.	Напряжение ЛЭП, кВ, или рабочее давление в трубопроводах, атм	Материал сечения проводов, марка кабеля, диаметр трубопроводов	Материал, тип и профиль опоры
		км	ПК +						

Составил _____ Проверил _____

Приложение Е
(рекомендуемое)
Ведомость закрепления трассы

Автомобильная дорога _____

Участок _____

№ п/п	Положение закрепительного знака		Расстояние от закрепительного знака до трассы, м		Эскиз и описание закрепительного знака
	км	ПК+	Вправо	Влево	

Составил _____ Проверил _____

Приложение Ж
(рекомендуемое)
Рекомендации по применению геофизических методов при выполнении инженерно-геологических изысканий

Ж.1 Сейсмоакустический метод

Ж.1.1 Сейсмоакустический метод метод основан на распространении в различных грунтах упругих волн, вызванных взрывами или ударами. Грунты характеризуются разной скоростью прохождения сейсмических волн, зависящей от состава, пористости, влажности, структуры и напряженно-деформированного состояния грунта. Для грунтов, расположенных выше уровня грунтовых вод, скорость прохождения упругих волн не превышает 1200 м/с (для почвенных слоев 300–900 м/с, плотных глин 600–1200 м/с). Ниже уровня грунтовых вод скорость выше (для крупных песков 1000–2000 м/с, глин 1200–1500 м/с и гравия 1500–1800 м/с).

Ж.1.2 Из оборудования для сейсморазведки рекомендуют использовать автоматизированную 96-канальную сейсмическую станцию «Горизонт», которая позволяет фиксировать информацию в цифровом виде на магнитном носителе. Могут быть применены передвижная сейсмическая станция «Поиск-1» на автомобиле ГАЗ-69, сейсморазведочные станции «Диоген-24» и «Лаккомет Х-МЗ», комплексный прибор «Кварц».

Ж.1.3 Сейсмоакустический метод используют для выявления оползневых массивов, при исследованиях мощности торфяных отложений и пространственного очертания дна болота, для определения уровня грунтовых вод и обнаружения карстовых полостей, а также для установления мощности многолетнемерзлых грунтов.

Ж.1.4 Применение сейсмоакустического метода для линейных изысканий геологических и гидрогеологических условий участков автомобильных дорог определяется на основе технико-экономического сравнения и эффективно только для небольших и сложных участков (карстовых, оползневых и т.д.), а также для территории (например, под карьеры и резервы грунта) площадью 1–2 км^2.

Ж.2 Электроразведка

Ж.2.1 Метод электроразведки позволяет определить электрическое сопротивление грунта, по которому судят о его виде. Удельное сопротивление различных видов грунтов отличается на порядок (таблица Ж.1), что позволяет по результатам измерений определить вид грунта.

Ж.2.2 При оценке геологических условий существующих дорог используют метод электрического зондирования. Электрозондирование проводят через 100–300 м по трассе с разносами электродов на расстояние не более 100 м.

Таблица Ж.1 – Удельное сопротивление различных видов грунтов

Вид грунта или горной породы	Удельное сопротивление, Ом/м
Глины	0,1–10
Суглинки	10–100
Пески:	
водонасыщенные	100–1000
засоленные	0,1–10
Известняки, песчаники, глинистые сланцы	10–1000
Аргиллиты, алевролиты, мергели	10–100
Граниты, сиениты, диабазы, базальты	100–100000

Ж.2.3 Из всех схем электроразведки методом электропрофилирования с заземленными установками (комбинированными, дипольными, симметричными, электропрофилирование методом срединного градиента и т.д.) наиболее производительным и эффективным для изыскания границ участков с различными геологическими условиями является метод срединного градиента, который позволяет охватывать при измерениях большие площади без переноса питающих электродов.

Ж.2.4 При выполнении изыскательских работ в зимний период возникают сложности с забивкой электродов, поэтому в этом случае целесообразно применить методику бесконтактного измерения электрического поля с незаземленной полупетлей или прямоугольной петлей. Для безконтактных методов электроразведки используют аппаратуру ЭРА 625.

Ж.2.5 Современным высокопроизводительным методом электроразведки является электротомография.

Ж.2.6 Электроразведку рационально применять на участках местности небольшой площадью от 1–2 км^2 при изысканиях границ карьеров дорожно-строительных материалов, карстовых полостей, линз вечномерзлых грунтов, границ заболоченных участков. При этом сначала методом электропрофилирования определяют границы смены подстилающих грунтов, а затем методом электрозондирования устанавливают геологические сечения в интересующих точках и разрезах.

Ж.2.7 Из электроразведочных приборов используют автокомпенсатор электроразведочный АЭ-72 (электрозондирование и электропрофилирование при постоянном токе), электроразведочную станцию СВП-74 (вертикальное электрозондирование), электроразведочный комплекс «Омега-48» (вертикальное электрозондирование и электротомография) аппаратуру низкой частоты АНЧ-3 (низкочастотное электрозондирование и электропрофилирование), электроразведочную станцию «Енисей» на автомобиле УАЗ, измерители кажущегося сопротивления ИКС-1 и ИКС-50 и др.

Ж.2.8 Из зарубежных аналогов электроразведочные работы выполняют с помощью, например, переносного резистивиметра SYSCAL R1 (таблица Ж.2) фирмы IRIS INSTRUMENTS, который позволяет на протяжении нескольких дней произвести 1000 считываний по 10 с каждое.

Таблица Ж.2 – Техническая характеристика электроразведочной аппаратуры

Техническая характеристика прибора	Наименование аппаратуры	
	АНЧ-3	SYSCAL R1
Рабочая частота, Гц	4,88	-
Максимальная мощность генератора, Вт:		
стационарного	300	-
переносного	30	50
Максимальный ток генератора, А:		
стационарного	2	-
переносного	0,1	1
Максимальное напряжение генератора, В:		
стационарного	350	-
переносного	250	200–400
Нестабильность фиксированного значения тока, %	1	1
Измеряемое микровольтметром напряжение (разрешающая способность), мкВ	10–30000	1000
Погрешность измерения напряжения, %	3	1
Масса генератора, кг:		
стационарного	10	-
переносного	6,0	9,5
Масса микровольтметра, кг	3,5	-

Ж.3 Радиолокационный метод

Ж.3.1 Суть радиолокационного метода заключается в том, что радиолокационное устройство при помощи антенны излучает электромагнитные волны, которые, распространяясь в грунте, отражаются от многочисленных границ пород с различными электрофизическими свойствами. По скорости распространения сигнала устанавливаются тип грунтов, глубина заложения тех или иных геологических слоев и фиксируется глубина залегания уровня грунтовых вод. Отображение информации осуществляется на экране видеотерминала с индикацией радарограммы.

Ж.3.2 В России серийно выпускают георадары «ГЕОН» и «ОКО», изготовляемые ООО «Логические системы», «Грот» – НПО «Инфизприбор» (г. Троицк), «Лоза» – институтом механизированного инструмента ВНИИСМИ и «Локас-2» – Правдинским заводом радиорелейной аппаратуры.

Ж.3.3 За рубежом распространены георадары следующих компаний: GSSI (Нью Гемпшир, США), Sensor and Software Inc. (Канада), Era Technology (Великобритания), Mala (Швеция), Radar Systems (Латвия), OYO corporation (Япония) и Geozondas (Литва).

Технические характеристики георадаров «ОКО» сведены в таблицу Ж.3, георадаров «Грот» – в таблицу Ж.4, георадаров Sir systems компании GSSI – в таблицу Ж.5, георадаров «Зонд» компании Radar Systems – в таблицу Ж.6.

Таблица Ж.3 – Технические характеристики георадаров «ОКО»

Антенный блок	Параметры георадаров		
	Центральная частота, МГц	Глубина зондирования, м	Разрешающая способность, м
АБД	25–100	30,0	0,5–2,0
АБ-150	150	12,0	0,35
АБ-250	250	8,0	0,25
АБ-400	400	5,0	0,17
АБ-500	500	4,0	0,12
АБ-700	700	3,0	0,10
АБ-900	900	2,0	0,07
АБ-1200	1200	1,0	0,05
АБ-1700	1700	0,8	0,01–0,02

Таблица Ж.4 – Технические характеристики георадаров «Грот»

Характеристики среды	Глубина зондирования, м	Разрешение по глубине, м	Разрешение по горизонтали, м
Пресноводный лед	250	0,1	0,5
Известняк	>60	0,1	0,5
Сухой песок	>50	0,1	0,5
Влажный песок	25	0,1	0,5
Глина	8	0,1	0,5

Таблица Ж.5 – Технические характеристики георадаров Sir systems

Модель	Глубина зондирования, м	Центральная частота, МГц	Габаритные размеры, см	Масса, кг
5100	До 0,5	1500	3,8 x 10 x 16,5	1,8
4108	До 1	1000	60 x 22 x 19	5,0
3101D	До 1	900	8 x 18 x 33	2,3
5103	До 3	400	30 x 30 x 20	4,6
5106	До 9	200	60 x 60 x 30	20,0
3207AP	До 15	100	25 x 96 x 200	28,0
Suberho-70	До 25	70	120 x 15 x 26	4,0
Suberho-40	До 35	40	200 x 15 x 26	5,0
3200MLF	До 40	16,20,35,40,80	120–600	17,0–25,0

Таблица Ж.6 – Технические характеристики георадаров «Зонд»

Антенная система, МГц	Габаритные размеры, см	Масса, кг
2000	27 x 13 x 13	1,5
1000	30 x 20 x 17	4,0
900	43 x 22 x 4	2,0
500	69 x 32 x 4	4,0
300	98 x 52 x 4	10,0
28–150	-	3,0–6,0

Ж.3.4 Георадары рекомендуют использовать для выявления карстовых воронок и пустот под земляным полотном автомобильных дорог, местонахождения пластиковых и металлических труб, кабелей и других объектов коммунального хозяйства, устанавления границ разделения материалов дорожной одежды и грунтов земляного полотна, определения местоположения уровня грунтовых вод.

Ж.3.5 Георадары имеют высокую производительность работ, достигающую при полевых изысканиях для проекта капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог до 100 км в смену; при глубине зондирования от 1 до 40 м количество обслуживающего персонала составляет от 2 до 3 чел.; обладают большой разрешающей способностью. Применение георадаров возможно практически при любых погодно-климатических условиях (диапазон температур от –30°С до 50°С), на любых грунтах (от ледников, торфов до песков и глин). Георадары имеют малую массу и относительно небольшие размеры приборов, транспортируются малогабаритными автомобилями, предоставляют информацию в цифровом виде.

Ж.4 Радиоизотопные методы

Ж.4.1 Эти методы используют при мониторинговых наблюдениях. Принцип действия радиоизотопных экспресс-методов заключается в излучении на заданных грунтовых горизонтах быстрых нейтронов или гамма-квантов и регистрации потоков медленных нейтронов или рассеянных гамма-квантов, образующихся в результате взаимодействия с электронами атомов вещества среды.

Ж.4.2 Радиоизотопные приборы позволяют определять на различных глубинах изменение влажности и плотности песчаных и глинистых грунтов в полевых условиях, а также измерять одновременно плотность и влажность грунтов.

Ж.4.3 Работа влагомера ВГПР-1 основана на зависимости потока медленных нейтронов от объемного содержания в почвах и грунтах водорода, входящего преимущественно в состав воды. Основные технические характеристики нейтронных влагомеров приведены в таблице Ж.7.

Таблица Ж.7 – Технические характеристики нейтронных влагомеров

Тип влагомера	Диапазон измерений, %	Основная погрешность прибора, %	Схема измерений
ВПГР-1	1–100	Не более 2,5 (1–50%), не более 4,0 (50–100%)	Глубинная
УР-70	3–100	Не более 2,5 (3–50%), не более 4 (50–100%)	Глубинная

Примечание - В скобках указан диапазон изменения объемной влажности.

Ж.4.4 Работа плотномера ППГР-1 основана на зависимости потока рассеянных гамма-квантов от плотности грунта.

Ж.4.5 Основные технические характеристики радиоизотопных плотномеров приведены в таблице Ж.8.

Таблица Ж.8 – Технические характеристики радиоизотопных плотномеров

Тип плотномера	Диапазон измерений, кг/м^3	Основная погрешность измерения, кг/м^3	Схема измерений
ППГР-1	600–2500	±50	Глубинная, поверхностная
УР-70	800–2500	±50	Глубинная
РПП-2	1000–25000	±40	Поверхностная, комбинированная
РПП-1	500–1500	±30	Поверхностная

Ж.4.6 Приборы, предназначенные для одновременного измерения плотности и влажности грунтов, получили название влагоплотномеры, их основные технические характеристики представлены в таблице Ж.9.

Таблица Ж.9 – Технические характеристики влагоплотномеров

Тип влагоплотномера	Диапазон измерений		Основная погрешность измерения		Схема измерений	
	влажности, %	плотности, кг /м^3	влажности, %	плотности	влажности	плотности
РВПП-1	1–30	1000–2500	2,5	3,0%	Поверхностная	Поверхностная, комбинированная
МАК-80	0–60	1400–2300	2,0 (в диапазоне 1–25%); 5,0 (в диапазоне 25–60%)	5,0 кг/м^3	Глубинная	
ПИКА-14	1–100	800–2400	2,5	50,0 кг/м^3	Глубинная	
ЛСК-1К	2–100	800–2500	3,0	3,0% при доверительной вероятности 0,95	Глубинная	

Ж.4.7 Из зарубежного оборудования известен, например, гаммаденсиметр МС-3 фирмы VECTRA (Франция), который дает точные данные о плотности и влажности грунтов и строительных материалов на глубине 20–30 см.

Ж.4.8 При применении радиоизотопных приборов сдерживающими факторами являются обязательное предварительное бурение скважин для последующего зондирования и укладка в них обсадных труб, а также невозможность выполнения измерений на глубине ниже уровня грунтовых вод.

Приложение 3
(справочное)
Экспресс-метод оценки типа грунта

Грунт	Определение на ощупь при растирании	Состояние грунта		Определение во влажном состоянии	
		Сухой	Влажный	при скатывании	при сдавливании
Супесь	Преобладают песчаные частицы	Комья легко рассыпаются и крошатся при надавливании	Мало пластичное	Трудно скатывается в шнур диаметром 3–5 мм	Образуется комок, который при легком надавливании рассыпается
Супесь пылеватая	При растирании напоминает сухую муку	То же	При легком ударе ладонью легко отдает воду	То же	Комок при сотрясении растекается в лепешку, выделяя на поверхность капиллярную воду
Суглинок легкий	Песка на ощупь при растирании мало. Комочки раздавливаются легко	Комья и куски сравнительно твердые, но раздавливаются рукой	Пластичный и липкий, похожий на слегка подогретый пластилин	Длинный шнур не образуется	Комок при сдавливании образует лепешку с трещинами по краям
Суглинок пылеватый	То же, пылевато-глинистых частиц заметно больше песчаных	То же, но с трудом	Пластичный и липкий	Образуется шнур диаметром 2–3 мм	То же
Суглинок тяжелый	При растирании слабо чувствуется присутствие песчаных частиц	Комья и куски сравнительно твердые, при ударе молотком рассыпаются, образуется мелочь	То же, но в большей степени	При раскатывании образуется длинный шнур диаметром 1–2 мм	-«-

Приложение И
(справочное)
Экспресс-метод оценки консистенции грунта

Консистенция	Признаки
Суглинки и глины	
Твердая $B < 0$	Влажность не ощущается. Грунт разминается с большим усилием. При ударе молотком рассыпается на куски. При растирании пылит
Полутвердая $0 < B < 0,25$	При сжатии в горсть чувствуется влага и холод. При ударах рассыпается на куски, почти не лепится, но режится ножом
Тугопластичная $0,25 < B < 0,5$	В руке ощущается влажность. Большие куски разминаются с трудом. Палец руки слегка оставляет отпечаток, но вдавливается в грунт при сильном нажатии, лепится тяжело
Мягкопластичная $0,5 < B < 0,75$	Грунт влажный, легко принимает различные формы при лепке. Палец руки легко вдавливается в грунт на глубину нескольких сантиметров
Текучепластичная $0,75 < B < 1,0$	Грунт мокрый, при лепке не держит заданную форму, прилипает к рукам, разминается легко
Текучая $B > 1$	Грунт водонасыщенный, в спокойном состоянии расползается и растекается, способен течь по наклонной плоскости толстым слоем
Супеси	
Твердая $B < 0$	Влажность не ощущается. Образец грунта при сжатии в ладони рассыпается, при разрушении пылит
Пластичная $0 < B < 1$	Образец грунта легко разминается рукой, хорошо формируется и сохраняет приданную форму. При сжатии в ладони ощущается влажность
Текучая $B > 1$	Образец грунта легко деформируется от незначительного нажима и растекается

Примечание – B – показатель консистенции грунта.

Приложение К
(рекомендуемое)
Состав группы и обязанности сотрудников при выполнении георадарных работ

К.1 Обязанности членов изыскательской группы при определении геологического строения георадарными методами.

К.1 Инженер-дорожник руководит работой по обследованию дорог георадарными методами, проводит совместно с инженером-геологом рекогносцировочный осмотр, выбирает маршрут, назначает последовательность выполнения работ и при необходимости изменяет ее, распределяет обязанности, обеспечивает безопасные методы проведения работ, определяет и регистрирует метки, вносимые в компьютер, осматривает искусственные сооружения и фиксирует информацию о них, утверждает по предложению инженера-геолога места последующего контрольного бурения или шурфования. После выполнения полевых работ принимает у инженера-геолога и инженера-геофизика обработанные и интерпретированные радарограммы, у инженера-геолога – результаты лабораторных исследований по отобранным пробам материалов и грунтов. Готовит отчет и заключение по результатам георадарных обследований.

К.2 Инженер-геофизик (оператор) собирает георадар в рабочее состояние, устанавливает начальные параметры измерений, постоянно следит за работой георадара и ходом регистрации радарограммы, изменяет начальные параметры в процессе выполнения работ в зависимости от результатов записи, следит за электропитанием георадара, разбирает георадар по завершению работ. После выполнения полевых работ в камеральных условиях совместно с инженером-геологом проводит обработку и интерпретацию радарограмм.

К.3 Инженер-геолог участвует в рекогносцировочном осмотре, буксирует георадар при ручной транспортировке, отмечает по косвенным признакам изменение грунтово-гидрогеологических условий, определяет места последующего контрольного бурения, руководит работой по шурфованию или контрольному бурению, отвечает за безопасные методы проведения буровых работ или шурфования, отбирает пробы материалов и грунта для последующего лабораторного анализа, в процессе бурения фиксирует глубины заложения материалов и грунтов, а также информацию о взятых пробах (виде материалов, типе и консистенции грунта). После выполнения полевых работ в камеральных условиях совместно с инженером-геофизиком участвует в обработке и интерпретации радарограмм. В лабораторных условиях определяет гранулометрический состав и физико-механические свойства отобранных материалов и грунтов.

К.4 Водитель доставляет отряд и оборудование до места проведения работ, участвует в работах только при буксировке георадара транспортным средством, которое готовит для проведения обследования, обеспечивает заданный

маршрут и постоянную скорость буксировки георадара, вывозит отряд, а также оборудование на место дислокации после завершения работ.

К.1.5 Рабочий обеспечивает погрузку и разгрузку оборудования и инструментов, по указанию инженера-дорожника расставляет знаки для обеспечения безопасности выполнения работ, выкапывает шурфы и выполняет контрольное бурение в местах и на глубину, указанную инженером-геологом.

Приложение Л
(рекомендуемое)
Ведомость состава и интенсивности движения

Автомобильная дорога_____
Километровое (пикетажное) положение_____
Дата измерения _____Часы _____
Схема транспортных потоков с нумерацией____

Тип автомобилей	Марки автомобилей, преобладающих в составе движения	Интенсивность движения, авт., по номерам транспортных потоков					Суммарная интенсивность движения, авт.
		1	2	3	4	5	
Легковые массой, т до 1 1–2							
Средние массой 2–5 т							
Тяжелые массой 5–8 т							
Очень тяжелые массой более 8 т							
Автопоезда							
Автобусы							

Составил _____ Проверил _____

Приложение М
(рекомендуемое)
Ведомость наличия и технического состояния автобусных остановок и стоянок

Автомобильная дорога_____

Участок_____

Местоположение км + (ПК +)		Название остановки	Наличие и размеры элементов					Техническое состояние
Справа	Слева		Остановочная площадка	Переходно-скоростные полосы	Посадочная площадка	Павильон	Подъезды	

Составил _____ Проверил _____

Приложение Н
(рекомендуемое)
Ведомость наличия и технического состояния ограждений

Автомобильная дорога_____
Участок_____

Местоположение км + (ПК +)		Протяженность, м		Тип	Материал (металл, дерево, желе-зобетон и др.)	Год постройки	Техническое состояние
Справа	Слева	Справа	Слева				

Составил _____ Проверил _____

Приложение О
(рекомендуемое)
Ведомость наличия и технического состояния направляющих устройств

Автомобильная дорога_____

Участок_____

Наименование	Местоположение км + (ПК +)		Количество, шт.		Материал (металл, дерево, железобетон и др.)	Год установки	Техническое состояние
	Справа	Слева	Справа	Слева			

Составил _____ Проверил _____

Приложение П
(рекомендуемое)
Ведомость размещения и состояния велосипедных дорожек и тротуаров

Автомобильная дорога_____
Участок_____

Местоположение км + (ПК +)		Наличие элементов, их ширина, м		Техническое состояние	Конструкция дорожной одежды
Справа	Слева	Велосипедная дорожка	Тротуар		

Составил _____ Проверил _____

Приложение Р
(рекомендуемое)
Номенклатура дорожных знаков

Автомобильная дорога_____
Участок_____
По состоянию на _____

Номер знака по ГОСТ Р 52290–2004	Наименование знака	Количество, шт.	Размер, см	Состояние	Месторасположения км + (ПК +)

Составил _____ Проверил _____

Приложение С
(рекомендуемое)
Ведомость измерения глубины колеи

Автомобильная дорога _____
Участок _____
Направление движения _____
Номер полосы движения _____
Дата измерения _____

Номер участка	Пикетажное положение начала и конца участка	Протя-женность участка, м	Колея по створам		Расчетная глубина колеи, мм	Средняя расчетная глубина колеи на участке дороги, мм
			Номер створа	Глубина колеи, мм		
1	0+00 – 1+00	100	1 2 3 4 5 6			
2						

Составил _____ Проверил _____

Библиография

[1]		Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
[2]		Классификация работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог, 2013
[3]		Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
[4]	ОДН 218.0.006–2002	Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог (взамен ВСН 6–90)
[5]	ВСН 208–89	Инженерно-геодезические изыскания железных и автомобильных дорог
[6]	ОДН 218.1.052–2002	Оценка прочности нежестких дорожных одежд (взамен ВСН 52–89)
[7]		Проектирование автомобильных дорог: справочник инженера-дорожника, 1989
[8]	ВСН 156–88	Инженерно-геологические изыскания железнодорожных, автодорожных и городских мостовых переходов
[9]		Методические рекомендации по применению георадаров при обследовании дорожных конструкций. Введены в действие письмом Гос. службы дор. хоз-ва (Росавтодор) от 28.01.2004 № ОС-28/477

[10]	ВСН 182–91	Нормы на изыскания дорожно-строительных материалов, проектирование и разработку притрассовых карьеров для автодорожного строительства
[11]	ВСН 33–87	Указания по производству изысканий и проектированию лесонасаждений вдоль автомобильных дорог
[12]		Рекомендации по выявлению и устранению колей на нежестких дорожных одеждах. Ч. 2. Методические рекомендации по расчету и прогнозированию колееобразования на нежестких дорожных одеждах, 2002
[13]		Постановление Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов капитального строительства»

ОКС 93.080.01

Ключевые слова: инженерные изыскания, инженерно-геодезические изыскания, инженерно-геологические изыскания, инженерно-гидрометеорологические изыскания, инженерно-экологические изыскания, капитальный ремонт автомобильных дорог, ремонт автомобильных дорог, полевые работы, камеральные работы, состав, объем, проектная документация, технический отчет

Руководитель организации-разработчика

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Российский дорожный научно-исследовательский институт»
(ФГУП «РОСДОРНИИ»)

Генеральный директор _____ К.В. Могильный

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО

(РОСАВТОДОР)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

05.06.2013 Москва № 762-р

Об издании и применении ОДМ 218.2.037-2013 «Методические рекомендации на проведение изыскательских работ при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог»

В целях реализации в дорожном хозяйстве основных положений Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и обеспечения дорожных организаций рекомендациями по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах:

1. Структурным подразделениям центрального аппарата Росавтодора, федеральным управлениям автомобильных дорог, управлениям автомобильных магистралей, межрегиональным дирекциям по строительству автомобильных дорог федерального значения, территориальным органам управления дорожным хозяйством субъектов Российской Федерации рекомендовать к применению с 01.07.2013 ОДМ 218.2.037-2013 «Методические рекомендации на проведение изыскательских работ при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог» (далее – ОДМ 218.2.037-2013).

2. Управлению научно-технических исследований и информационного обеспечения (В.А. Попов) в установленном порядке обеспечить издание ОДМ 218.2.037-2013 и направить его в подразделения и организации, указанные в пункте 1 настоящего распоряжения.

3. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на заместителя руководителя А.А. Костюка.

Руководитель Р.В. Старовойт

gost.e-ecolog.ru