МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
(РОСАВТОДОР)

РУКОВОДСТВО
по техническому диагностированию автодорожных тоннелей

Москва 2001

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РОСАВТОДОР

УТВЕРЖДЕНО
Распоряжением Государственной службы дорожного хозяйства «Росавтодор» Министерства транспорта Российской Федерации
от 04.12.2000 № АВ-22-р

РУКОВОДСТВО
по техническому диагностированию автодорожных тоннелей

Москва 2001 год

В Руководстве даны рекомендации по обследованию, диагностированию (оценке технического состояния), режимам эксплуатации и ремонту автодорожных тоннелей, предложены формы Акта обследования Технического паспорта.

Руководство разработано по заказу Росавтодора Научно-исследовательским центром «Тоннели и метрополитены» ОАО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства (ЦНИИС)» с привлечением соисполнителей – ЦНИИЭП инженерного оборудования, ЗАО «Метро-Стиль».

Руководство подготовили: доктор технических наук В.Е. Меркин (научное руководство, введение, редактирование); кандидат технических наук В.В. Чеботаев (разделы 5, п. 3.4, приложение Т); кандидат технических наук В.Ф. Сарабеев (разделы 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, приложения А, Б, Г, Е, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, редактирование); Л.А. Воробьев (разделы 1, 2 Ю приложения Г, Т, Ф, редактирование). В подготовке Руководства приняли участие: кандидат технических наук В.М. Цынков (разделы 1, 2, п. 3.1, приложение Г); Е.В. Щекудов (п. 3.13, оформление работы).

Соисполнители работы: В.П. Зобов (п. 3.10, приложение Н) – ЦНИИЭП инженерного оборудования; К.В. Ланчиков (пп. 3.8, 3.9, приложения Д, Л) и И.А. Хлебников (п. 3.11) – ЗАО «Метро-Стиль».

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ 5
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 6
2. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ОБСЛЕДОВАНИЯ 7
3. МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ. НОМЕНКЛАТУРА ДЕФЕКТОВ 9
4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ РАБОТ 19
5. РАСЧЕТ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ, ИМЕЮЩИХ ОПАСНЫЕ ДЕФЕКТЫ 20
6. СОСТАВЛЕНИЕ ВЕДОМОСТИ ДЕФЕКТОВ 23
7. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОННЕЛЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ 25
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ 26
9. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ АВТОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ 27

ПРИЛОЖЕНИЯ

А. Перечень основных нормативно-технических документов 45
Б. Используемые стандартизованные термины 48
В. Классификация видов диагностирования автомобильных дорог и дорожных сооружений 54
Г. Рекомендуемый перечень основных приборов, инструмента и оборудования для проведения обследования автодорожных тоннелей 55
Д. Перечень информации, используемой при составлении Технического паспорта автодорожного тоннеля 57
Е. Форма и пример оформления Акта обследования тоннельного перехода 58
Ж. Характерные дефекты, встречающиеся в бетонных, железобетонных, каменных конструкциях и способы их выявления 66

И. Виды дефектов проезжей части с определением их характерных особенностей 69
К. Форма Книги осмотра водоотливных установок 70
Л. Форма Журнала отбора проб воздуха в тоннеле 71
М. Форма Книги учета работы и результатов осмотра главной вентиляторной установки 72
Н. Измерение освещенности в автодорожных тоннелях 73
П. Форма Книги учета проверки исправности устройств контроля изоляции электрооборудования и электросетей 76
Р. Форма Книги учета проверки сопротивления изоляции электрооборудования и электросетей 77
С. Форма Книги учета проверки заземления электрооборудования 78
Т. Классификация дефектов и технического состояния строительных конструкций и инженерных систем тоннельного перехода 79
У. Оценка технического состояния тоннеля 81
Ф. Классификация работ по техническому обслуживанию и ремонту тоннельного перехода 83
Х. Заключение по результатам технического диагностирования автодорожного тоннеля 85
Ц. Формы паспорта 88
Ч. Пример заполненных форм паспорта 100
Ш. Таблицы для заполнения форм паспорта 118

ВВЕДЕНИЕ

Техническое обслуживание и ремонт автодорожных тоннелей при современных требованиях к обеспечению непрерывного, безопасного и комфортного движения автотранспортных средств и пешеходов требует достаточно высокой квалификации персонала, наличия специальных средств механизации, контрольно-измерительного оборудования и методики диагностирования технического состояния сооружений и инженерных систем тоннельного перехода.

Настоящее Руководство разработано на основании анализа и обобщения опыта обследования железнодорожных тоннелей и тоннелей метрополитена бывшего СССР, а также на основе опыта последних обследований Дербентского и Рокского автодорожных тоннелей.

Руководство разработано впервые. По мере накопления опыта диагностирования автодорожных тоннелей в Руководство будут вноситься изменения и дополнения.

Замечания и предложения по настоящей работе направлять по адресу: 129085, Москва, ул. Бочкова, 4, Росавтодор, Управление эксплуатации искусственных сооружений.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения настоящего Руководства – техническое диагностирование автодорожных тоннельных переходов, входящих в состав Федеральных автомобильных дорог общего пользования.

1.2. Руководство предназначено для организаций, осуществляющих эксплуатацию и диагностирование комплекса подземных и наземных сооружений тоннельных переходов.

1.3. Руководство разработано в дополнение документов ВСН 24 и ВСН 6 Минавтодора РСФСР [1, 2]. Перечень использованных основных нормативно-технических документов приведен в Приложении А.

1.4. Перечень стандартизованных терминов (обязательных для применения во всех видах документации и литературы), использованных в Руководстве, приведен в Приложении Б.

1.5. Задачами технического диагностирования являются:

• оценка технического состояния тоннеля (тоннельного перехода) в целом;

• прогнозирование нормального функционирования тоннеля на ближайшую перспективу;

• разработка рекомендаций по ремонту и обеспечению нормальной эксплуатации тоннеля;

• составление заключения по результатам обследования тоннельного перехода;

• заполнение форм Технического паспорта автодорожного тоннеля (тоннельного перехода).

1.6. Настоящее Руководство рекомендует:

• методику обследования;

• методику оценки технического состояния (диагностирования) тоннелей;

• классификацию дефектов и технического состояния сооружений и инженерных систем;

• классификацию работ по техническому обслуживанию и ремонту автодорожных тоннельных переходов, согласующуюся в части тоннелей со стандартом [6] и документами [8 и 9];

• форму Акта обследования тоннельного перехода;

• рекомендации по режиму эксплуатации тоннеля и ремонту объектов тоннельного перехода;

• формы Технического паспорта автодорожного тоннеля.

1.7. При выборе вида диагностирования следует руководствоваться классификацией, приведенной в Приложении В.

1.8. Состав, объем и способы обследования определяются полнотой имеющейся документации, наличием другой информации об объекте, техническим состоянием сооружения, доступностью отдельных элементов сооружения для их обследования.

1.9. Специальное обследование и диагностирование тоннелей проводят в плановом порядке с периодичностью 1 раз в 5 лет, как предусматривает ВСН 24 [1], или по мере необходимости (например, после сильного землетрясения).

2. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ОБСЛЕДОВАНИЯ

2.1. Подготовительные работы включают:

- сбор и анализ технической документации и прочей информации об объекте обследования по литературным и др. источникам, изучение результатов предшествующих обследований;
- подбор и подготовку оборудования и приборов;
- подготовку форм рабочих документов для записи результатов обследований;
- выбор порядка и схем проведения обследований (визуальных и инструментальных).

2.2. Для получения предварительной информации об объекте обследования используют: проектную документацию; специальную и периодическую литературу (журналы, сборники научных трудов, научно-технические отчеты, консультации специалистов проектных и производственных тоннельных организаций по отдельным вопросам); информацию, имеющуюся в распоряжении эксплуатирующей организации.

2.3. Техническую документацию о тоннельном переходе (проектную, исполнительную, эксплуатационную, Акты приемки тоннеля в эксплуатацию и др.) представляют в табличной форме:

Номер документа	Название, год изготовления	Изготовитель	Место хранения
1	2	3	4

2.4 В результате изучения технической документации устанавливают:

• отступления от утвержденного проекта при строительстве;

• соответствие строительных материалов требованиям проекта;

• изменения, произошедшие в состоянии сооружения за истекший период эксплуатации.

2.5. Подбор и подготовка к работе необходимого оборудования и приборов.

2.5.1. Характеристики применяемых при обследовании приборов, аппаратуры, инструментов (точность, пределы измерений и пр.), способы их установки и установочные приспособления должны обеспечивать стабильные показания. Рекомендуется использовать стандартные приборы, которые прошли поверку. Использование нестандартных приборов допускается, если по их применению имеются методические указания, утвержденные в установленном порядке.

2.5.2. Рекомендуется использовать приборы, инструменты и оборудование, перечень которых приведен в Приложении Г.

При контроле работы отдельных систем тоннеля могут применяться и другие известные приборы для определения:

• освещенности;

• задымленности;

• предельно допустимой концентрации вредных веществ в выхлопных газах;

• скорости движения воздуха;

•влажности поверхностей;

• химического состава воды, попадающей внутрь тоннеля;

• наличия скрытых разрушений обделки, пустот и неплотностей за обделкой;

• сейсмических и вибрационных воздействий;

• положения элементов тоннеля (геодезические приборы);

и оборудование:

• прессы для определения прочностных и деформационных свойств материала конструкций и грунтов;

• станки для выбуривания керна в обделке;

• современная компьютерная техника для обработки и анализа результатов обследования.

2.5.3. Тарировку, контроль работоспособности и надежности приборов, а также отработку методик измерений проводят, как правило, в лаборатории в приближенных к натурным условиям.

2.6. Подготовку форм для записи результатов обследования выполняют в соответствии с рекомендациями разделов 3 и 6.

2.7. Книги осмотров водоотливных установок, главной вентиляторной установки; учета проверки исправности устройств контроля и сопротивления изоляции электрооборудования и электросетей, проверки заземления электрооборудования должны заполняться сотрудниками эксплуатирующей организации.

2.8. Рабочие схемы проведения обследований – осмотров и инструментальных наблюдений

2.8.1. При планировании работ обследования по результатам изучения имеющейся информации определяют объем работ и составляют схемы обследования. Состав бригад определяют исходя из технической оснащенности обследовательской организации, сроков и объемов работ.

2.8.2. При составлении рабочих схем обследования учитывают особенности конструкции сооружений и инженерных систем. При этом принимают во внимание положения Приложений Д, Ж, И и Т.

3. МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ. НОМЕНКЛАТУРА ДЕФЕКТОВ

3.1. В задачи обследования входит:

- проведение осмотров строительных конструкций и инженерных систем;
- выполнение измерений для уточнения отдельных размеров конструкций и определения параметров дефектов и повреждений;
- составление ведомости дефектов с иллюстрациями (в виде схем, эскизов, фото) наиболее важных или характерных случаев;
- сбор информации для составления Технического паспорта автодорожного тоннеля (Приложение Д).

3.2 Организация работ

3.2.1. Настоящая методика предусматривает различные виды обследования сооружений и инженерных систем тоннельного перехода (см. Приложение В).

3.2.2. В начале обследования проводят рекогносцировочный осмотр тоннельного сооружения, в процессе которого уточняют:

- расположение характерных участков тоннеля;
- местоположение участков, для которых при проведении обследования требуется устройство специальных приспособлений (подмостей, лестниц, специального освещения и т.д.);

• перечень объектов и систем, для которых отсутствует техническая документация;

• места проведения детального инструментального обследования.

3.2.3. Состав и объемы работ по обследованию тоннельного перехода определяют по результатам изучения технической документации.

При отсутствии технической документации и невозможности ее восстановления при первом обследовании тоннеля следует установить:

• длину тоннеля;

• глубину заложения тоннеля;

• геологические и гидрогеологические условия трассы;

• геометрические характеристики обделки;

• материал обделки и его прочностные характеристики;

• габариты тоннеля и вспомогательных сооружений;

• конструкцию и материал проезжей части в тоннеле;

• основные характеристики подходов (отметить опасность оползней, схода лавин, селей и пр.).

3.2.4. Подготовка объектов к проведению обследований (устройство временных подмостей и смотровых приспособлений; очистку сооружения от мусора и грязи; установку реперов; выделение необходимых материалов и рабочей силы; предоставление автотранспорта и передвижной вышки; ограждение рабочих мест, их освещение, регулирование движения в тоннеле и др.) должна производиться:

• в эксплуатируемых тоннелях – дорожной организацией, в ведении которой находится тоннель;

• на вновь построенных тоннелях – строительной организацией, сооружавшей тоннель.

Состав и объем подготовительных работ определяет организация, выполняющая обследование при согласовании с организацией, эксплуатирующей тоннель.

3.2.5. Работы по обследованию выполняют с соблюдением Правил охраны труда и техники безопасности в строительстве [10] с учетом особенностей подземных сооружений [11] и Правил дорожного движения [12].

3.2.6. К началу обследования должна быть полностью закончена подготовка смотровых приспособлений и очистка от грязи частей сооружений, обеспечивающих доступ к обследуемым элементам.

Все смотровые приспособления, оборудование и другие специальные обустройства для обследования должны быть приняты руководителем группы обследователей.

3.2.7. При обследовании рекомендуется вести журнал для фиксации состояния элементов и объекта в целом, а также дефектов (словесно, в виде графиков или схем). Записи в журнале являются полевым материалом и выполняются в произвольной форме, удобной для последующего его использования при обработке результатов обследования и составлении (по требованию заказчика) пояснительной записки к Техническому паспорту тоннеля.

3.2.8. В результате обследования тоннельного перехода следует дать, как оценку технического состояния перехода в целом, так и каждого его объекта в отдельности согласно разделу 7.

3.2.9. Завершать обследование рекомендуется составлением Акта (Приложение Е), который включает:

- наименование объекта обследования;
- краткое содержание выполненных работ;
- выявленные факты по техническому состоянию сооружений;
- краткие предварительные выводы (или предварительная оценка технического состояния) по результатам обследования;
- рекомендации по режиму эксплуатации и ремонту тоннеля.

3.3. Комплекс сооружений тоннельного перехода включает ряд разнородных объектов, обследование которых имеет свою специфику, что требует привлечения к обследованию специалистов соответствующего профиля.

Далее изложение методики обследования ведется по группам однородных объектов.

3.4. При обследовании инженерно-геологических и гидрогеологических условий заложения тоннеля следует установить их соответствие проекту, указав факторы, которые не были учтены при проектировании.

3.5. Подходы, откосы, наземные сооружения

3.5.1. При обследовании подходов к тоннелю в соответствии со СНиП 32-04-97 [13] следует учитывать:

• характер трассы (прямолинейный, криволинейный с радиусом в плане более 350 м, криволинейный с радиусом в плане 350 м и менее);

• вид въезда (равнинный, с подъемом к порталу, со спуском к порталу);

• ориентацию портала при въезде в тоннель (северную ориентацию, к которой относят северо-восточную и северо-западную, и южную, к которой относят юго-восточную и юго-западную).

3.5.2. При обследовании подходов, откосов и вспомогательных инженерных сооружений (подпорных стен, насыпей и др.) выявляют места просадок, подмывов, фильтрации воды, разрушения, а также характеризуют состояние поверхности откосов.

3.5.3. В укреплениях откосов (из сборного и монолитного железобетона, набрызг-бетона, мощения, одерновка и др.) выявляют: трещины в бетоне; коррозию арматуры в стыках, разрушение швов, продавливание (обычно в местах подмыва грунта под плитой), участки смещения и прочие дефекты плит и других покрытий.

3.5.4. При сползании откосов проверяют правильность назначения заложения откосов, уточняют характеристики грунтов.

3.5.5. На подходах к тоннелю проверяют состояние земляного полотна и покрытия проезжей части, а также ограждений, лестничных сходов, подпорных стен, дорожных знаков. Особое внимание следует уделять отводу воды с проезжей части и обочин, а также состоянию откосов насыпей и выемок в припортальной зоне на длине до 25 м от портала.

3.6. Строительные конструкции тоннеля

В данном подразделе рассматривается обследование:

• обделок тоннелей, штолен, шахтных стволов, проходов (сбоек), ниш, камер;

• порталов, рамп, подпорных стен, вспомогательных наземных и подземных сооружений;

• различных помещений, в том числе для размещения инженерных систем (трансформаторных подстанций, камер вентиляционных и водоотливных установок, водосборников, водоотводных лотков, дренажных штолен и др.).

3.6.1. При обследовании строительных конструкций определяют их техническое состояние, правильность сопряжения сборных элементов, при этом выявляют:

• дефекты бетона и кладки (фильтрация воды и выщелачивание бетона, трещины, раковины, разрушение отдельных участков конструкции и стыков, дефекты в местах сопряжения сборных элементов, нарушения защитного слоя и наружных покровных слоев, остатки дерева от опалубки и забутовки);

• дефекты арматуры и закладных деталей (обнажения и коррозия, пятна ржавчины на бетонной поверхности);

• загрязнение элементов;

• значительные деформации (обнаруживаемые невооруженным глазом).

Характерные дефекты, встречающиеся в железобетонных, бетонных и каменных конструкциях и способы их выявления приведены в Приложении Ж.

3.6.2. Во всех случаях необходимо обращать внимание на участки бетонной поверхности с пятнами ржавчины, что указывает на нарушение водонепроницаемости бетона и гидроизоляции обделки или на недостаточный защитный слой арматуры. Такие участки – очаги разрушения бетона вследствие коррозии арматуры.

3.6.3. Обнаруженные трещины фиксируют и замеряют их раскрытие в наиболее широком месте, используя лупы с делениями, микроскоп МПБ-2 или щупы; длину трещины измеряют линейкой или рулеткой.

Концы обнаруженных трещин, значимость которых в ведомости дефектов оценена от 1 до 3 баллов включительно, помечают масляной краской с установкой контрольных маяков. На трещинах, где контрольные маяки быстро рвутся, рекомендуется ставить специальные маяки с фиксированными измерительными базами (марками), описание которых дано в методических рекомендациях [14]. Указанные работы выполняют сотрудники организации, эксплуатирующей данный тоннель.

3.6.4. Интенсивность развития трещиноватости определяют на основе длительных наблюдений.

3.7. Проезжая часть, тротуары, служебные проходы, сбойки

3.7.1. В процессе обследования проезжей части определяют состояние конструкции дорожного покрытия и деформационных швов, служебных проходов (тротуаров, сбоек, ограждений перил), наличие дорожной разметки.

Виды дефектов проезжей части с определением их характерных особенностей даны в Приложении И.

3.7.2. В асфальтобетонном и цементобетонном покрытиях выявляют: просадки, трещины, неровности и разрушения покрытия с обнажением защитного слоя его арматурной сетки; места скопления воды на проезжей части; нарушения продольных и поперечных уклонов на проезжей части; утолщения покрытия в местах, где новые слои уложены без снятия старых и пр.

3.7.3. В деформационных швах проверяют общее состояние их конструкции.

3.7.4. При осмотре служебных проходов следует обращать внимание на состояние тротуарных плит, блоков, бордюров (положение в плане, высоту, сколы бетона и пр.) и узлов прикрепления перил и ограждающих устройств. В местах заделки перильных стоек и ограждающих устройств, а также в тротуарных плитах необходимо выявлять сколы, трещины и разрушения бетона. Следует проверять вертикальность перил, их непрерывность и полноту заполнения решетки, а в ограждающих устройствах – прямолинейность ограждения, а также выявлять места отрыва горизонтальных элементов от стоек, повреждения ограждений в результате механических воздействий.

3.7.5. Для ограждений, перил и тротуаров перечень дефектов с подлежащими определению количественными характеристиками, приведен в Инструкции [16] и ведомственных нормах [17], разрешается использовать и при обследовании аналогичных конструкций в тоннелях.

3.8. Гидроизоляция, дренаж, водоотвод, водосборники, водоотлив

3.8.1. При обследовании сооружений тоннельного перехода выявляют следующие возможные источники поступления воды в тоннель:

- нарушение гидроизоляции;
- засорение устройств водоотвода (открытых лотков или коллекторов);
- засорение элементов дренажа (трубок, канав, прорезей, скважин, камер);
- промывка тоннеля, тушение пожара;
- нарушения проекта при производстве работ.

3.8.2. Нарушения гидроизоляции определяют по наличию:

• течей, капежа, мокрых пятен;

• ржавых потеков;

• выносов грунта;

• выщелачивания (с образованием сталактитов и сталагмитов).

3.8.3. Неисправность внутритоннельного и поверхностного водоотвода и дренажных устройств (лотков и смотровых колодцев, канав, трубок и скважин, камер водосборников и водоотливных установок) выявляют по степени сохранности геометрических размеров конструкций, стоковой способности вследствие отсутствия уклона, заиливания, засорения, зарастания травой и кустарником.

3.8.4. При обследовании систем водоотвода, водоотлива и дренажа определяют:

• соответствие расчетных сечений фактическим объемам водосбора;

• объем наледей на проезжей части, тротуарах, в водоотводных устройствах, дренажных устройствах и водосборниках;

• состояние теплоизоляции, электронагревателей и калориферов.

3.8.5. Классификацию течей проводят по интенсивности, наличию напора за обделкой, стабильности во времени (в т.ч. их сезонности), агрессивности просочившейся воды по отношению к тоннельным конструкциям и оборудованию в соответствии с Рекомендациями [18].

3.8.6. Производительность насосного оборудования проверяют по показаниям приборов (манометров, расходомеров) или при объемной откачке путем сопоставления с паспортными данными водоотливной установки и замеров фактического расхода потребляемой электроэнергии.

3.8.7. Выявленные при осмотре водоотливных установок дефекты и характер их проявления заносят в книгу осмотра (Приложение К).

3.9. Вентиляция

3.9.1. При обследовании вентиляции автодорожных тоннелей в общем случае необходимо иметь перечисленные ниже материалы.

▪ Документация:

• схема тоннеля (план, профиль с привязкой к местности и сторонам света), роза ветров;

• исполнительная схема вентсистемы;

• инструкция по эксплуатации вентсистемы (с учетом пожарной ситуации);

• наладочная документация вентсистемы перед сдачей ее в эксплуатацию;

• схемы управления основной и вспомогательными вентсистемами;

• схема энергоснабжения с указанием внешних соединений;

•схемы внешних соединений, шкафов, пультов управления.

▪ Сведения об имевших место неполадках в системе вентиляции и водоотлива за эксплуатационный период

• перебои в энергоснабжении;

• пожары;

• отравления;

• наезды из-за плохой видимости;

• образование наледей.

▪ Сведения о выполненных ранее проверках:

• газовых вредностей в тоннеле с описанием проведенных исследований тоннельного воздуха;

• наличия естественной тяги и ее направление;

• контроля шумов и вибрации от оборудования.

▪ Характеристики оборудования с указанием его типа, завода изготовителя, времени установки.

3.9.2. Исследование тоннельного воздуха проводят по специальной программе, учитывающей требования пп. 7.26-7.39 СНиП 32-04-97 [13] и содержащей: схему тоннеля с поперечными сечениями основного тоннеля, вентиляционных штолен и проходов; места расположения контрольных постов.

3.9.3. Персонал на контрольных постах через определенное в программе время производит отбор проб воздуха и снимает показания приборов (скорость движения воздуха и т.д.), записывая результаты в Журнал, форма которого представлена в Приложении Л.

Пробы воздуха для лабораторных исследований отбирают в специальные сосуды (бюретки), скорость движения воздуха замеряют ручным анемометром.

3.9.4. Замеры скорости воздушного потока производят движением анемометра в соответствии с инструкцией прибора. Замеры потоков воздуха у порталов тоннеля производят одновременно с замерами, выполняемыми на остальных постах.

3.9.5. По результатам замеров вредностей в воздушных потоках, образующихся в тоннеле от движения автотранспорта, делают выводы об эффективности системы вентиляции обследуемого тоннеля.

Примечание – К пробам воздуха прилагают данные о количестве и типах автомобилей, проезжавших через данный контрольный пост в момент взятия пробы.

3.9.6. Результаты обследования главной вентиляторной установки заносят в Книгу учета работы и результатов осмотра главной вентиляторной установки, форма которой дана в Приложении М.

3.10. Освещение

3.10.1. При обследовании системы освещения автодорожного тоннеля определяют:

• соответствие системы искусственного освещения требованиям проекта и нормам, действующим в период проектирования;

• исправность световых приборов и осветительных установок;

• допустимость использования данных установок в существующем виде или после планового обслуживания (замены ламп, чистки отражателей и т.п.).

3.10.2. При обследовании установок системы освещения транспортной зоны тоннеля выявляют:

• количество фактически работающих светильников в дневном и вечернем (ночном) режимах;

• принятую систему перехода с режима на режим;

• наличие или отсутствие промежуточных режимов освещения в зависимости от величины естественной освещенности снаружи тоннеля;

• причины негорения ламп или выхода их из нормального режима;

• состояние отражателей и рассеивающих частей оптической системы светильников.

3.10.3. Освещенность в транспортной зоне тоннеля измеряют с учетом положений, приведенных в Приложении Н.

3.10.4. При наличии пунктов контроля или оплаты проезда, расположенных вблизи портала, допускается снижение современных требований к освещенности на въезде тоннелей на величину, определяемую специалистами при условии удовлетворения требований норм по минимально допустимым показателям.

3.10.5. На основании анализа результатов обследования системы освещения тоннеля дают рекомендации по ее восстановлению или совершенствованию.

3.11. Энергоснабжение, электрооборудование, автоматика, сигнализация, связь

3.11.1. Обследование инженерных систем проводят по двум критериям:

• по соответствию проектной документации;

• по соответствию условиям эксплуатации тоннеля на момент обследования.

3.11.2. В каждой инженерной системе тоннеля выявляют недопустимые отклонения от норм, предусмотренных Правилами устройства электроустановок [21], Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей [22] и проектом.

3.11.3. Специфические результаты обследования заносят в Книги учета проверок:

• исправности устройств контроля изоляции электрооборудования и электросетей, Приложение П;

• сопротивления изоляции электрооборудования и электросетей, Приложение Р;

• заземления электрооборудования, Приложение С.

3.12. Противопожарная защита

При обследовании противопожарной защиты тоннеля устанавливают соответствие ее проекту и требованиям «Инструкции по противопожарной защите подземных выработок» [11, Приложение 7].

По результатам анализа материалов обследования противопожарной защиты делают выводы по целесообразности ее сохранения, восстановления или реконструкции.

3.13. Охрана окружающей среды

3.13.1 При обследовании тоннеля устанавливают:

• соответствие состояния окружающей среды показателям, заложенным в проекте и экологическим требованиям к предприятиям транспортно-дорожного комплекса [23, 24];

• наличие контроля за работой очистных сооружений;

• выполнение работ по отбору проб, анализу стоков водоотлива и пр. [25].

3.13.2. При оценке состояния окружающей среды в зоне расположения тоннеля руководствуются законодательно установленными нормативами предельно допустимого воздействия на окружающую среду – на водные объекты, атмосферный воздух, землю, недра [26].

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ РАБОТ

4.1. В зависимости от состояния строительных конструкций и инженерных систем тоннельного перехода может возникнуть потребность в дополнительных работах (в т.ч. по дополнительным соглашениям). В числе таких работ могут быть:

• контроль прочности бетона с помощью неразрушающих методов (ультразвуковых по ГОСТ 17624 [27], склерометрических по ГОСТ 22690 [28], акустической эмиссии и др.);

• местное вскрытие арматуры в железобетонных элементах для выявления ее состояния;

• взятие образцов бетона из конструкций по ГОСТ 28570 [29] для выполнения лабораторных испытаний по ГОСТ 10180 [30] (например, при подозрении на несоответствие бетона проекту или данным условиям эксплуатации);

• отбор проб воды и проведение химического анализа подземных вод [31] для определения степени агрессивного воздействия на конструкции тоннеля (при обнаружении такого воздействия);

• взятие проб грунта для лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости (ГОСТ 12248 [32], ГОСТ 20522 [33]);

• контроль (или уточнение) основных размеров сооружения для выявления несоответствия его фактических геометрических характеристик технической документации;

• постановка длительных инструментальных наблюдений за динамикой развития опасных (критических) дефектов до их устранения с целью предотвращения возможной аварии или для установления причин их образования;

• исследования эффективности работы инженерных систем (водоотвода, дренажа, вентиляции, освещения, энергоснабжения и пр.) в данных условиях эксплуатации тоннельного перехода.

4.2. Признаками, по которым определяют необходимость проверки прочности материала железобетонных и бетонных конструкций могут быть потеки ржавчины на поверхности бетона или белые потеки выщелачивания по трещинам (особенно при наличии сталактитов), сколы бетона около трещин, чрезмерные деформации конструкций и пр.

4.3. Необходимость вскрытия арматуры для контроля ее состояния может потребоваться, например, в местах, где на поверхности обделки имеются ржавые потеки при раскрытии трещин более 0,5 мм. Особое внимание следует обращать на состояние рабочей арматуры.

О результатах вскрытия делают запись в ведомости дефектов, указав при этом вид и степень коррозии, длину пораженного коррозией участка, толщину защитного слоя, прочность бетона дефектного участка.

4.4. Работы, связанные со вскрытием, бурением, вырезанием и выпиливанием образцов, проводят с таким расчетом, чтобы не допустить опасного снижения несущей способности конструкции.

Следует предусматривать меры по своевременному устранению факторов, которые могут снизить долговечность сооружения. Например, участки железобетонных элементов после вскрытия и взятия проб заделывают, перекрывают или усиливают.

4.5. Для выполнения длительных наблюдений организация, эксплуатирующая тоннель, устанавливает специальные долговременные марки (п. 3.6.3).

Виды наблюдений (измерений), а также их периодичность определяются специальной программой работ в зависимости от характера и прогнозируемой скорости протекания изучаемых явлений.

Длительные наблюдения в зависимости от их цели, содержания и объемов работ выполняет организация, осуществляющая обследование, или эксплуатирующая организация.

5. РАСЧЕТ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ, ИМЕЮЩИХ ОПАСНЫЕ ДЕФЕКТЫ

5.1. К опасным дефектам обделки, существенно снижающим ее несущую способность и требующим дополнительной расчетной проверки, в первом приближении рекомендуется относить ослабления

(трещины, выколы, участки с пониженной прочностью материала), имеющие длину вдоль тоннеля более пролета выработки.

5.2. Рекомендуется использовать следующую методику проверки степени опасности дефекта обделки.

Первоначально разрабатывают рабочую гипотезу распределения нагрузок, вызвавших обнаруженные дефекты, и производят расчетную проверку этой гипотезы (в тоннелях, в отличие от мостов, действующие на конструкцию нагрузки в общем случае неизвестны). Если расчет бездефектной обделки показывает, что рабочая гипотеза верна (т.е. дефект должен появиться при принятом сочетании нагрузок в месте обнаружения), то прогнозируют развитие дефекта на будущее, и при неблагоприятном прогнозе, разрабатывают меры по его устранению.

Усиленную конструкцию обделки, как правило, также проверяют расчетом. Если рабочая гипотеза оказалась ложной, то разрабатывают новую гипотезу до тех пор, пока не получат положительный результат.

Несущие конструкции постоянной обделки рассчитывают по предельным состояниям в соответствии с требованиями [13].

5.3. При расчетах обделки используют параметры грунтов, слагающих горный массив вокруг тоннеля, имеющиеся в проектных данных. При их несовпадении с фактическими определяют параметры грунтов натурными или лабораторными исследованиями в соответствии с разделом 4.

5.4. В общем случае грунты горного массива анизотропны, нелинейно деформируемы и обладают реологическими свойствами. В расчетах допускается использовать изотропные линейно деформируемые и упругопластические модели грунта. Для этих моделей в качестве деформационных параметров принимают модуль деформаций E и коэффициент Пуассона μ, а в качестве прочностных – для мягких грунтов угол внутреннего трения φ и сцепление C, для скальных грунтов прочность на одноосное сжатие σ_c и прочность на одноосное растяжение σ_p.

5.5. Границу перехода грунта в пластическое состояние рекомендуется определять по условию разрушения Кулона-Мора.

5.6. Начальные (бытовые) напряжения в горном массиве при отсутствии результатов натурных исследований допускается определять приближенно по собственному весу и прочности грунта, глуби-

не заложения тоннеля, а также по имеющимся данным о тектонике и морфологии горного массива.

5.7. Расчетная модель должна соответствовать фактической работе системы «обделка – массив» с возможно большим приближением.

При расположении тоннеля в неоднородных и анизотропных грунтах, при разветвлении тоннеля, при изменении его сечения рекомендуется выполнять пространственный анализ напряженно-деформированного состояния системы «обделка – массив».

Для участков тоннеля с более или менее однородными условиями по длине допускается использовать плоские расчетные модели.

5.8. Одной из распространенных расчетных моделей является стержневая система, опертая на упругое основание с односторонним отпором, находящаяся под воздействием заданных нагрузок (методика расчета Метропроекта). В этом случае основную характеристику горного массива – коэффициент упругого отпора грунта К – рекомендуется определять приближенно по формуле акад. Галеркина

$$K = E/[(1+\mu)*R],$$

где R – приведенный радиус эквивалентной по площади круговой выработки.

5.9. Другой распространенной расчетной моделью является модель, в которой грунт подчиняется законам механики сплошной среды – упругой или упругопластической, а тоннельную конструкцию (обделку или крепь) представляют стержневой системой, деформирующейся совместно со сплошной средой. Эта модель позволяет учесть свойства каждого слоя грунта, поэтапную технологию возведения крепи и постоянной обделки.

5.10. Для расчета тоннельных сооружений следует применять специализированные программные системы для инженерных расчетов строительных конструкций, прошедшие апробацию.

В качестве расчетного аппарата для стержневой модели обделки (крепи) с упругими опорами и односторонним отпором рекомендуется использовать программы «РК-6» (Ленметрогипротранс), «Муссон» (Метрогипротранс) или «РОБД» (НИЦ ТМ ЦНИИС).

Для определения усилий в плоской модели, где обделка представлена стержневой системой, а горный массив – сплошной упругопластической средой, рекомендуется использовать комплекс про-

грамм «РУПС.03» (НИЦ ТМ ЦНИИС), в котором заложена возможность расчета усилий в анкерах.

5.11. Выполнение требований и рекомендаций раздела 6 позволяет прогнозировать сохранение несущей способности конструкций и нормальную эксплуатацию тоннеля на ближайшие 5-10 лет, то есть до следующего обследования.

6. СОСТАВЛЕНИЕ ВЕДОМОСТИ ДЕФЕКТОВ

6.1. К дефектам строительных конструкций и инженерных систем [Приложение Б, п. 30] относят:

• отступления от проекта или норм, допущенные на стадии строительства без согласования с проектной организацией и ухудшающие эксплуатационные показатели сооружения;

• повреждения сооружения или отдельных его частей и систем, возникшие на стадии эксплуатации от природно-климатических и прочих воздействий.

6.2. Обнаруженные дефекты вносят в Ведомость по представленной форме 6 с примером заполнения в Приложении Ч.

6.3. При составлении Ведомости дефектов рекомендуется группировать их по разделам.

• Тоннель (тоннельная обделка);
• Порталы;
• Проезжая часть;
• Тротуары;
• Служебные проходы (сбойки, рассечки);
• Шахтные стволы;
• Сервисная штольня (дренажная, вентиляционная и др.);
• Подходы, откосы, подпорные стенки;
• Гидроизоляция;
• Водоотвод и дренаж;
• Горный или грунтовый массив;
• Энергоснабжение;
• Вентиляция;
• Освещение;
• Электрооборудование;
• Автоматика, сигнализация и связь (телефон, радиотелефон громкоговорящее оповещение, телевидение);
• Сооружения, здания, которые могут оказывать влияние на тоннель;

• Сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов;

• Противопожарная защита;

• Охрана окружающей среды;

• Специальные и прочие объекты.

Разделы, отсутствующие в обследуемом тоннеле, в ведомость дефектов не включают.

6.4. Дефекты и причины их образования описывают кратко в последовательности, указанной в п. 6.3. Количество дефектов для записи не ограничивается.

6.5. Описание дефектов в общем случае должно включать:

• количественную (параметры и их значение) и качественную (категория по Приложению Т) характеристики;

• оценку значимости дефектов в баллах (по опыту обследования или результатам соответствующих расчетов, см. Приложение Т);

• происхождение дефекта – на стадии строительства, на стадии эксплуатации.

6.6. К параметрам дефектов относят:

• размеры пораженной части носителя дефектов: глубина, ширина, длина, площадь, направление и пр.;

• уменьшение площади поперечного сечения элемента (например, для рабочей арматуры);

• объем (полости, каверны и т.д).

Использовать число параметров более 4 не рекомендуется.

6.7. В графу Примечания в Ведомости дефектов вносят, кроме прочего, номера фотографий и рисунков, относящихся к данному дефекту, а для опасных дефектов делают заметки, например, о необходимости постановки длительных наблюдений, проведения расчетов, срочности ремонта и т.п.

6.8. Дефекты, не влияющие на долговечность конструкций и нормальный режим эксплуатации тоннеля, в Ведомость дефектов целесообразно не включать.

6.9. В Ведомости дефектов в разделах об инженерных системах, кроме дефектов машин, аппаратов и пр. оборудования, вносят также и дефекты помещений, в которых это оборудование установлено.

6.10. Ведомость дефектов является неотъемлемой частью Паспорта тоннеля.

7. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОННЕЛЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ

7.1. Объекты тоннельного перехода (строительные сооружения и инженерные системы) по функциональному назначению классифицируют следующим образом [34]:

основные – тоннель, порталы, проезжая часть, тротуары;

обеспечивающие – шахтные стволы, подходы, рампы, сервисные штольни, инженерные системы (водоотводные, дренажные, энергоснабжения, вентиляции, освещения, электрооборудования, автоматики, сигнализации, связи);

содействующие – сооружения, здания, которые могут оказывать влияние на тоннель; сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов; противопожарная защита; охрана окружающей среды; специальные и прочие объекты.

Для конкретного тоннельного перехода возможно использование иного подразделения сооружений и инженерных систем по функциональному назначению.

7.2. Оценку технического состояния составных частей тоннельного перехода и тоннеля в целом определяют по результатам анализа и классификации обнаруженных дефектов по степени их влияния на долговечность конструкций и безопасность движения (Приложение Т).

При этом категорию технического состояния присваивают тоннелю в целом и его объектам, исходя из трех уровней – К1, К2, К3.

7.3. Дефекты, обнаруженные на проезжей части, тротуарах, в проходах, во всех обеспечивающих и содействующих объектах рассматривают по степени их влияния на безопасность движения и присваивают им категории Б1, Б2, Б3.

7.4. Дефекты, обнаруженные в тоннеле (тоннельной обделке) и порталах, рассматривают по степени их влияния на долговечность конструкций и присваивают им категории Д1, Д2, Д3.

7.5. Дефекты гидроизоляции рассматривают по степени их влияния одновременно на безопасность движения и долговечность конструкции с присвоением категорий Б1, Б2, Б3, Д1, Д2, Д3.

7.6. Техническое состояние объектов оценивают по 6-ти балльной шкале – более дифференцированной.

7.7. Оценку технического состояния тоннеля в целом получают экспертным путем на основе частных оценок состояния отдельных его объектов.

Пример оформления сводной ведомости оценок технического состояния тоннельного перехода в целом и его объектов приведен в Приложении У.

7.8. Решения о возможности эксплуатации тоннеля принимают на основе оценки его технического состояния в целом, а по комплексу работ по его содержанию и ремонту – на основе частных оценок технического состояния его объектов.

7.9. Работы по техническому обслуживанию и ремонту объектов тоннельного перехода рекомендуется классифицировать в соответствии с Приложением Ф.

7.10. Оценку технического состояния тоннельного перехода, определение возможных режимов эксплуатации и видов ремонта выполняют сотрудники организации, производящей диагностирование с привлечением (при необходимости) экспертов-специалистов.

7.11. При разработке Рекомендаций по обеспечению нормальной эксплуатации обследованного тоннельного перехода на основе результатов диагностирования следует учитывать функциональную значимость его объектов для обоснования:

- срочности и очередности выполнения ремонтных работ;
- выделения финансирования на выполнение ремонтных работ.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

8.1. Заключение является неотъемлемой частью Формы 2 Технического паспорта автодорожного тоннеля.

8.2. Заключение должно содержать:

- название и код тоннеля и дороги по классификатору;
- время проведения обследования;
- наименование организации, выполнившей обследование и диагностирование;
- соответствие технической документации тоннеля, инженерных систем и других объектов тоннельного перехода;
- перечень выявленных наиболее значимых дефектов;
- оценку технического состояния тоннеля в целом и других объектов тоннельного перехода;

• рекомендации по эксплуатации;

• рекомендации по техническому обслуживанию, ремонту и реконструкции;

• рекомендации по постановке длительных наблюдений за опасными (критическими) дефектами;

• рекомендации по проведению дополнительных видов работ.

8.3. Заключение должно быть подписано руководителем организации, проводившей техническое диагностирование тоннеля.

8.4. Пример оформления заключения приведен в Приложении Х.

9. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ АВТОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ

Общие положения

9.1. В настоящем разделе изложен порядок составления паспорта тоннеля, в котором содержится информация [1] для занесения ее в банк данных ПЭВМ по тоннелям.

9.2. Паспорт тоннеля содержит семь форм и дополнительные материалы:

• Общие сведения о сооружении;

• Характеристики тоннеля;

• Характеристики обеспечивающих сооружений и систем;

• Характеристика содействующих сооружений;

• Список имеющейся проектной, исполнительной и эксплуатационной технической документации на сооружение;

• Ведомость дефектов и форма с оценкой технического состояния тоннеля, а также схемы и фотографии;

• Дополнительные материалы.

Образец форм паспорта дан в Приложении Ц.

9.3. В состав паспорта входят продольный профиль и план, поперечное сечение тоннеля (тоннельной обделки).

Схема тоннеля должна соответствовать состоянию сооружения на период данного обследования.

Число поперечных сечений на чертежах определяется количеством типов конструкций тоннельных обделок.

Схема оформляется на листе бумаги с указанием фамилии составителя и его подписи.

---

[1] Информация максимально приближена к таковой для мостов

Пример заполненных форм паспорта дан в Приложении Ч.

9.4. Паспорт должен содержать фотографии общих видов въезда в тоннель и выезда из него, проезжей части, основных дефектов и по возможности типа тоннельной обделки.

На фотографии проезжей части должны быть видны типы тротуаров и перил или ограждения (если имеются). Под фотографиями необходимо указать, с какой стороны произведена съемка, вид дефекта и место его расположения. Общее число фотографий не более 12 штук, размер фотографий не менее 9 х 12 см.

9.5. При оформлении форм паспорта 1-3 следует четко соблюдать последовательность записи и выбирать соответствующие конструкциям тоннельной обделки характеристики согласно определениям, которые даны в таблицах Приложения Ш.

9.6. Если перечень позиций паспорта или величина отведенного поля не позволяют полностью описать сооружение, то в примечаниях к формам записывают дополнительные сведения, раскрывающие данные о сооружении более полно.

Основные характеристики сооружения должны быть записаны в основных полях

9.7. На каждом листе паспорта указывают код тоннеля, имеющий вид: (код дороги) / (километр, на котором расположен тоннель), например, если тоннель расположен на км 1251+190 автодороги, имеющей код 1012, то код тоннеля будет 1012/1252.

Если на одном километре находится последовательно несколько тоннелей, то после приведенной выше записи кода тоннеля указывается, через дефис, порядковый номер тоннеля, например, 1012/1252-1, 1012/1252-2. Если движение осуществляется по двум тоннелям через одно препятствие, после кода следует указать через дефис левый (Л) и правый (П), например, 1012/407-Л, 1012/407-П.

Если код дороги неизвестен, то первая часть кода тоннеля может состоять из произвольных символов, условно принятых для данной дороги. При этом дорога определяется по форме «Общие сведения» своими конечными пунктами по ходу километража.

Общее число символов не должно превышать 11.

Основные единицы физических величин в паспорте (кроме оговоренных случаев в тексте раздела) даются:

- Размеры – в метрах;
- Масса – в тоннах;
- Уклон – в процентах;

• Время – в секундах.

Если величина взята из документации, она отмечается буквой – (Д), по визуальной оценке – буквой (В), измеренная – буквой (И).

Единицы измерения в паспорт не заносят.

9.8. Нумерация элементов сооружений:

• Вдоль тоннеля – по ходу километража, начиная с 1;

• Поперек тоннеля – слева направо при взгляде по километражу, начиная с 1.

В соответствии с этим определяется «Начало тоннеля» (Н), «Конец тоннеля» (К), «левая сторона» (Л), «правая сторона» (П).

Начало (конец) тоннеля:

горного – точка пересечения линии, соединяющей наружные грани стен портала (оголовка) с осью тоннеля; при наличии боковых подпорных стен в составе портала – точка пересечения линии, соединяющей концы боковых стен с осью тоннеля;

подводного – точка пересечения линии, соединяющей торцевые грани блоков или стен рампы с осью тоннеля. Продольную схему тоннеля желательно изображать так, чтобы начало тоннеля было слева, а конец – справа; взгляд на поперечную схему – по ходу километража.

В соответствии с принятыми правилами нумерация элементов тоннеля:

• Номера колец сборной обделки, стеновых блоков, колонн, прогонов, ригелей блоков перекрытия, лотковых блоков, секций: 1, 2, 3, – по ходу километража;

• Номера блоков в сборной обделке: 1, 2, 3, – начиная от лоткового блока с левой стороны по ходу часовой стрелки при взгляде по километражу;

• Монолитные обделки: ПК 282 + 15 - ПК 290 + 37,

ПК 300 + 22-ПК 302+95, ПК 302 + 95 – ПК 400+00, – по пикетажу;

• Тротуары, перила, ограждения: 1 (левый), 2 (правый).

• Нумерация элементов инженерных систем: – по пикетажу.

Для указания точки съемки при фотографировании рекомендуется использовать обозначения: НЛ – со стороны начала тоннеля с левой стороны; КП – со стороны конца тоннеля с правой стороны и т.п.

9.9. Точность измерений при диагностировании должна соответствовать допускам измеряемого параметра СНиП 32-04-97 «Тон-

нели железнодорожные и автодорожные», принятые и введенные в действие Госстроем России. В соответствии с требованиями СНиП 32-04-97 должны применяться средства измерений, способные обеспечить требуемую точность измерений. В случаях, когда в СНиП 32-04-97 не указаны допуски на контролируемые при диагностировании размеры, точность измерений дана в соответствующих пунктах настоящего раздела. Запись размеров производится с точностью измерения.

9.10. По мере поступления дополнительной информации в результате повторных диагностических обследований, ремонтных и других видов работ, банк данных ПЭВМ должен пополняться и совершенствоваться.

9.11. Пояснительная записка к паспорту должна содержать:

• обоснование оценки состояния тоннеля (или причины снижения оценки);

• обоснование принятых режимов пропуска транспорта.

Настоящее требование относится к объектам тоннельного перехода, оценка технического состояния которых имеет категории К3, Б3, Д3.

Запись характеристик тоннеля

Форма №1 «Общие сведения»

(1) – *Вид сооружения* – тоннель (тоннельный переход). При наличии собственного имени у сооружения, следует его указать: например, « Тоннель Дербентский». В случае необходимости, в целом по сооружению могут быть даны, в том же поле, дополнительные сведения:

• горный – вершинный, базисный, петлевой, спиральный, перевальный, мысовой;

• подводный – на искусственных дамбах, отдельных опорах – «тоннели-мосты»; «плавающие» – заанкеренные в дно тросовыми оттяжками; «плавающие» – удерживаемые на плаву специальными плавающими опорами;

• комбинированный тоннельно-мостовой переход.

(2) – *Пересекаемое препятствие* – должно быть указано словами; вид препятствия и его название (например, река Волга, мыс Видный). Если одновременно имеются два препятствия (гора и река), то их указывают оба, таблица 1 Приложение Ш.

(3) – *Расширенный код и название дороги* – код состоит из кода территориального дорожного управления или дирекции автомобильной дороги и кода автомобильной дороги, которые принимают по кодификатору. Название дороги дают также по кодификатору.

(4) – *Километр* – км. + ., например, км 2+970.

(5) – *Категории дороги* – принимаются по техдокументации, если участки дороги имеют разную категорию, указывается категория участка, на которой расположен тоннель. *Наличие разметки* на дороге отмечается цифрами (1 – есть, 0 – нет). *Количество полос* движения транспорта дают в соответствии с фактическими условиями в тоннеле и на подходах.

(6) – *Ближайший населенный пункт* (по дороге или в стороне) – указывают его вид, название и примерное расстояние до сооружения в км; (например, г. Владикавказ – 1 км, д. Закидон - 2.5 км).

Если расстояние до населенного пункта не указано, тоннель расположен в нем.

(7) – *Характеристика пересекаемого препятствия* – берут из техдокументации:

• для высотных препятствий указывают наибольшую высоту от уровня моря (отметку Н = +....);

• основные разновидности грунтов высотного препятствия по трассе тоннеля по ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация», отмечая класс, группу, подгруппу грунтов;

• для водных препятствий указывают наибольшую его глубину от уровня моря (отметку В = -....), ширину зеркала воды по трассе тоннеля. Можно указать направление течения при взгляде по ходу километража.

(8) – *Длина тоннеля* – расстояние между началом и концом тоннеля (см. п. 9.8), измеренное по его оси. Точность измерения 1 м.

(9) – *Расстояние по высоте* – указывается расстояние от оси проезжей части до шелыги свода или до нижней поверхности перекрытия, точность измерения ± 0.02 м. Габарит приближения строений и оборудования по высоте 5000 мм.

(10) – *Габарит по ширине* – обозначается буквой «В» и числом (после знака тире), равным полной ширине габарита, включающей:

• Т1, Т2 – ширину, соответственно, левого и правого тротуаров (ширину ничем не ограниченного прохода);

• П1, П2 – ширину, соответственно, левого или правого служебных проходов;

• Г – расстояние между боковыми ограждающими устройствами (чаще всего, ширина проезжей части), в которое входит разделительная полоса, не имеющая ограждений и полосы безопасности (СНиП 32-04-97). В случае нескольких одинаковых проездов перед буквой «Г» записывается число проездов (имеющих ограждение);

• С— ширину разделительной полосы;

• $С_1$ – ширину ограждения безопасности;

• З – ширину защитной полосы.

Если различные участки тоннеля имеют различные габариты, вносится наименьший. Габарит проезжей части измеряют с точностью до 0.02м, другие параметры ширины – с точностью до 0.01м.

Примеры:

а) для двухполосного тоннеля длиной более 300 м с тротуарами и ограждениями безопасности на дорогах I категории с встречным движением

В–13; Г–8.5; Т1–1; Т2–1; С–1.5; $2С_1$-0.5

б) то же для однонаправленного движения

В–11.5; Г–8.5; Т1–1; Т2–1; $2С_1$-0.5

в) то же для однонаправленного движения со служебными проходами и без ограждений безопасности

В–10; Г–8.5; П1–0.75; П2–0.75;

г) для двухполосного тоннеля длиной более 300 м со служебным проходом и защитной полосой на дорогах III категории с встречным движением

В–9.25; Г–8; П1–0.75; З–0.5

(11) – *Годы постройки, реконструкции или ремонта* – указать взят ли год из документации (Д) или из других источников, указать каких.

(12) – *Проектные нагрузки* – из техдокументации или по нормативным документам, действующим в период данного диагностирования, указывают нормативную временную вертикальную нагрузку с учетом категории автодороги и классу нагрузки АК от движения по тоннелю автотранспортных средств, а также А11, НК-80 – от тяжелых одиночных колесных и гусеничных нагрузок.

(13) – *Расположение тоннеля в плане и профиле* – указывается расположение тоннеля в плане и профиле с привязкой к трассе – поворот в конце (начале) тоннеля направо (налево), имеет ли переломы продольный профиль.

(14) – *Порталы (рампы, оголовки)* – по технической документации указываются:

• отметки над уровнем моря (+) или ниже уровня моря (-) расположения порталов начала и конца тоннеля по верху покрытия по оси проезжей части;

• указывается материал конструкции и его характеристики (прочность на сжатие или растяжение, водонепроницаемость, морозостойкость) в начале и конце тоннеля, измеренные (И) или взятые из документации (Д).

Виды материалов для конструкций порталов, рамп, оголовков приведены в таблице 2 Приложения Ш.

(15) – *Уклоны проезжей части в тоннеле* –продольный и поперечный уклоны указывают по результатам замеров с точностью до 0.1 % и дополняют знаками, соответствующими профилю:

• ∩ - для выпуклой кривой,

• ∪ - для вогнутой кривой,

• / - на подъеме по ходу километража,

• \ - то же - на спуске,

• — - горизонтальная площадка.

(16) – *Покрытие проезжей части* – асфальтобетон, цементобетон и т.д., перечень которых дан в ВСН 197-83 «Инструкция по проектированию жестких дорожных одежд», ВСН 46-83 «Инструкция по проектированию дорожных одежд нежесткого типа».

(17) – *Тип деформационных швов* – по техдокументации для конструкций тоннельной обделки и дорожного покрытия.

В качестве справочного материала для конструкций деформационных швов дорожных одежд могут быть использованы упомянутые выше в п. 16 нормативные документы ВСН 197-83 и ВСН 46-83, а для конструкций деформационных швов тоннельных обделок – таблица 7 Приложения Ш.

(18) – *Тротуары, служебные проходы* – указать наличие сбоек, рассечек. При наличии дать тип конструкции и основные размеры по технической документации.

При наличии ограждений безопасности, перил и тротуаров дать их вид и характеристики в соответствии с «Инструкцией по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах».

(19) – *Подходы* – указывается перед тоннелем и за тоннелем:

• вид трассы (прямолинейный, криволинейный с радиусом в плане более 350 м, криволинейный с радиусом в плане менее 350м);

• вид въезда (равнинный, с подъемом к порталу, со спуском к порталу);

• ориентация портала по сторонам света при въезде в тоннель;

• продольный уклон.

Подходами к тоннелю рекомендуется считать расстояние по трассе до 100 м от начала или конца тоннеля, точность измерения 1 м.

(20) – *Виражи на подходах* – указывается наличие виражей перед тоннелем и за тоннелем, их максимальный поперечный уклон по результатам замеров с точностью до 0.1 %.

(21) – *Ширина проезжей части на подходах* – замерять не ближе 25 м от тоннеля.

(22) – *Площадки для разворота транспортных средств на случай аварийной ситуации* – указывается наличие перед и за тоннелем.

(23) – *Подпорные стены* – при наличии подпорных стен перед тоннелем и за тоннелем (не в составе портала) указывают их тип, материал конструкции и максимальную высоту стены от уровня естественного грунта.

(24) – *Насыпи* – при наличии в начале и конце тоннеля максимальная высота насыпи принимается от бровки до уровня естественного грунта.

(25) – *Выемки* – при наличии в начале и конце тоннеля максимальная глубина выемки принимается от бровки до уровня естественного грунта.

(26) – *Укрепление откосов* – нет укрепления, одерновка, каменная наброска, монолитный бетон, набрызг-бетон, железобетонные плиты, тюфяки, решетчатые конструкции и т. д.

(27) – *Водоотвод* – указывается визуально или по техдокументации:

- система водоотвода – самотеком, принудительный отвод воды;
- наличие и тип элементов системы: водоотводных лотков;
- дождеприемников, водоотводных труб и трубок, коллекторов;
- водоприемников, водосборников, смотровых колодцев, решеток;
- камер перекачки, насосного оборудования, напорных трубопроводов (в т.ч. магистральных), перепускных труб.

(28) – *Дренаж* – указывается визуально или по техдокументации наличие дренажных штолен, каптажных скважин, дренажных камер (глубоких, мелких), дренажных прорезей и каналов (утепленных или с нагревательной арматурой).

(29) – *Проектная организация* – сокращенное название, например, Ленметрогипротранс.

(30) – *Строительная организация* – сокращенное название, например, ТО-1 Главтоннельметростроя, ТО-10 Тбилтоннельстроя.

(31) – *Эксплуатирующая организация* – ГДРСУ и управление (территориальный дорожный комитет, дирекция автомобильной дороги), например, ГДРСУ-8 Севкававтодора,

(32) – *Дорожные знаки* – указываются дорожные знаки, установленные перед тоннелем, на подходах к нему и другие устройства для регулирования движения в тоннеле во время данного обследования (диагностирования).

(33) – *Сведения о выполнявшихся ранее реконструкциях, ремонтах* – различные виды реконструкции даны в таблице 3 Приложения Ш.

(34) – *Даты предыдущих обследований* – текущего (в момент диагностирования) и предшествующих, с пояснениями, были они или нет, или нет сведений.

(35) – *Примечания* – отмечаются особенности конструкции, не охваченные пунктами 1-32: вид реконструкции, тип антисейсмических устройств и т. п.

Форма № 2 «Тоннельная обделка»

Тоннельные обделки подразделяют по группам. В одну группу входят обделки, одинаковые по конструкции, независимо от различия размеров отдельных деталей. Для каждой обделки или группы одинаковых обделок требуются следующие данные.

(1) – *Внутреннее очертание тоннельных обделок* – сводчатое с плоским лотком, сводчатое с криволинейным лотком, круговое, прямоугольное приводят в соответствии с таблицей 4 Приложения Ш.

(2) – *Тип тоннельной обделки* – указывают:

• типы тоннельных обделок в зависимости от способа их сооружения (приведены в таблице 5 Приложения Ш);

• величину нагрузки, на которую рассчитана обделка или ее максимальную несущую способность.

(3) – *Площадь поперечного сечения «в свету»* – подсчитывают площадь по внутреннему очертанию тоннельной обделки, которую берут из техдокументации для каждого отсека.

(4) – *Материал обделки* – указывается материал обделки по техдокументации или по таблице 2 Приложения Ш.

(5) – *Характеристика материала обделки* – указываются характеристики (для бетонов – прочность на сжатие «класс», водонепроницаемость, морозостойкость «марки») измеренные (И) или взятые из техдокументации (Д).

(6) – *Гидроизоляция* – указывают типы гидроизоляции:

<table>
<tr><td>• полная, частичная</td><td rowspan="2">• рулонная (в т.ч. самоклеющаяся), пленочная, листовая, из различных композиционных (в т.ч. ковровых) материалов;</td></tr>
<tr><td>• наружная, внутренняя;</td></tr>
<tr><td>• сплошная, из отдельных элементов;</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">• обмазочная или наносимая напылением</td></tr>
</table>

Типы гидроизоляции и материалы в зависимости от способа сооружения обделок приведены в таблице 6 Приложения Ш.

Нормативные документы по гидроизоляции:

• ВСН 104-93 «Нормы по проектированию и устройству гидроизоляции тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом», АО Корпорация «Трансстрой»;

• ВСН 130-92 «Правила производства и приемки работ по герметизации стыков и отверстий сборной тоннельной обделки при закрытом способе строительства», Гос. корпорация «Трансстрой»;

• ВСН 132-92 «Правила производства и приемки работ по нагнетанию растворов за тоннельную обделку», Гос. корпорация «Трансстрой».

Для повышения водонепроницаемости и обеспечения нормальной эксплуатации тоннеля при ремонтах и реконструкции используют физико-химическое (инъекционное) упрочнение грунтов, по которой технология выполнения работ приведена в «Пособии по производству и приемке работ при сооружении горных транспортных тоннелей», ВНИИТС, - М.: 1989. Использование для этих же целей уплотнительного нагнетания более полно изложено в «Инструкции по производству работ по нагнетанию растворов за тоннельную обделку» ВСН 132-81 Минтрансстроя.

(7) – *Горный или грунтовый массив* – из техдокументации приводят сведения об окружающих тоннель грунтах, – их тип, вид, разновидности и характеристики; устойчивость, водонасыщенность.

(8) – *Наибольшая глубина заложения тоннеля* – берут из техдокументации: для высотных препятствий указывают наибольшее расстояние (высоту) от дневной поверхности до шелыги свода, ригеля или плиты перекрытия; для водных препятствий указывают наибольшую глубину до шелыги свода, ригеля или верха опускной секции. Для сокращения записи следует использовать обозначение – max $H_{зал}$, м.

Форма № 3 «Обеспечивающие сооружения и системы»

(1) – *Шахтные стволы* – указывается наличие: тип ствола (вертикальный, наклонный), по технической документации поперечное сечение, размеры (диаметр, глубина), тип, материал и характеристика обделки, тип и материал гидроизоляции.

(2) – *Сервисная штольня* – указывается наличие и ее использование при эксплуатации в качестве транспортной, вентиляционной, водоотводной, дренажной, штольни безопасности, а по техдокументации – расположение в плане и профиле, внутреннее очертание, длину, размеры и площадь поперечного сечения, тип, материал и характеристика материала обделки, наличие электроосвещения.

(3) – *Гидроизоляция штольни* – по техдокументации указывается тип, материал и пикетаж, на котором применена данная разновидность гидроизоляции.

(4) – *Водоотвод в штольне* – указывается тип водоотвода и водоотводных лотков.

(5) – *Дренаж в штольне* – указывается наличие дренажа и его тип в соответствии с техдокументацией.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

В подразделе «Инженерные системы» указывается их наличие и характеристики по технической документации, в каких помещениях они расположены (электроподстанции, камеры, др.) и где находятся (на поверхности у портала – наземные, внутри тоннеля – подземные).

Форма № 4 «Содействующие сооружения»

(1) – *Сооружения, здания, которые могут оказывать влияние на техническое состояние тоннеля* – подземные и наземные, приводят их наименование по техдокументации.

(2) – *Сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов* – указывается по техдокументации их наличие:

- противооползневые и противообвальные (активной и пассивной защиты);
- противоселевые (селезадерживающие, селепропускающие, селенаправляющие, стабилизирующие, селепредотвращающие);
- противолавинные (профилактические, лавинопредотвращающие, лавинозащитные);
- противокарстовые (устройство тоннелей ниже зоны карстовых проявлений, заполнение карстовых полостей, исключение цепных форм карстовых проявлений, создание искусственного водоупора и противофильтрационных завес, закрепление и уплотнение грунтов, водопонижение и регулирование режима подземных вод, организация поверхностного водостока);
- берегозащитные;
- для защиты от затопления и подтопления.

(3) – *Противопожарная защита* – указывается наличие по техдокументации пожарных постов у порталов и внутри тоннеля, технических средств пожаротушения, емкостей для воды, сухого водопровода, противопожарных насосов и помещений (камер) для них.

(4) – *Охрана окружающей среды* – указываются предусмотренные техдокументацией мероприятия и сооружения, обеспечивающие выполнение требований законодательно установленных нормативов предельно допустимого воздействия на окружающую среду – на водные объекты, атмосферный воздух, землю (почву), недра, из которых могут быть выделены следующие:

- сооружения для очистки сточных вод (механической, биологической, физико-химической, адсорбционной, ионообменной, электрохимической);
- сооружения для насыщения очищенных сточных вод кислородом;
- обеззараживание сточных вод;
- сооружения для обработки осадка сточных вод.

(5) – *Специальные и прочие объекты* – указываются предусмотренные технической документацией специальные объекты (бомбоубежища) и другие объекты гражданской обороны или, например, водопропускные трубы, расположенные вблизи портала.

Форма № 5 – «Список технической документации»

Содержит перечень проектной, исполнительной и эксплуатационной документации, хранящейся в Дорожном хозяйстве, а также полученной в проектной и строительной организациях.

При отсутствии документации данный факт отмечается в форме 5 и прикладывается справка эксплуатирующего дорожного хозяйства об отсутствии документации.

Форма № 6 – «Ведомость дефектов»

1. При составлении дефектной ведомости дефекты следует заносить по обследованным (диагностированным) объектам тоннельного перехода, которые объединены или сгруппированы по функциональной значимости (как основные, обеспечивающие, содействующие) следующим образом:

Основные	**Содействующие**
1. Тоннель (тоннельная обделка);	10. Энергоснабжение;
2. Порталы;	11. Вентиляция;
3. Проезжая часть;	12. Освещение;
4. Тротуары, служебные проходы (сбойки, рассечки).	13. Электрооборудование;
	14. Автоматика, сигнализация, связь;
Обеспечивающие	15. Сооружения, здания, которые
5. Шахтные стволы;	могут оказывать влияние на
6. Сервисная штольня;	техническое состояние тоннеля;
7. Подходы, откосы, подпорные стены;	16. Сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов;
8. Гидроизоляция, водоотвод, дранаж	17. Противопожарная защита;
9. Горный или грунтовый массив	18. Охрана окружающей среды;
	19. Специальные и прочие объекты.

2. При обследовании тоннеля описание дефектов производят в соответствии с разделом 6 «Составление ведомости дефектов», имеющемся в «Руководстве по техническому диагностированию автодорожных тоннелей».

3. Форма 6 включает количественную и качественную оценку дефектов. Перечень количественных характеристик каждого дефекта, обязательных для фиксации, т.е. тех, которые могут иметь место и в тоннелях (обделках тоннелей), приведен в «Инструкции по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах».

Каждому дефекту присваивается категория согласно Приложению Т «Классификация дефектов и технического состояния строительных конструкций и инженерных систем тоннельного перехода», помещенному в «Руководстве по техническому диагностированию автодорожных тоннелей».

4. Код дефектов не присваивается из-за недостаточного набора статистических данных в настоящее время, а также практической нецелесообразности.

5. В примечаниях, кроме прочего, должны быть указаны номера фотографий и рисунков, относящихся к данному дефекту.

Форма № 7 «Состояние сооружения»

1. Оценка технического состояния сооружения устанавливается согласно «Руководству по техническому диагностированию автодорожных тоннелей». Согласно этому документу возможны шесть различных оценок технического состояния сооружения: 6 баллов, 5 баллов, 4 балла, 3 балла, 2 балла, 1 балл (аварийное состояние).

В форме 7 требуется указать максимальную, зафиксированную в ведомости дефектов, категорию дефектов по долговечности (Д) и безопасности (Б).

2. Аварийным является тоннель, в котором возникла реальная угроза обрушения конструкций, которое может привести к аварии с материальным ущербом и человеческими жертвами.

3. Для обоснования и выработки рекомендаций по эксплуатации обследованного сооружения производят расчет тоннельной обделки с учетом выявленных опасных дефектов. При этом возможны два случая: а) при наличии; б) при отсутствии технической документации.

4. При наличии технической документации, т.е. известны расчетная модель, нормативные и расчетные нагрузки, на которые рассчитывался тоннель, расчет тоннельной обделки производят по действовавшим в период проектирования нормативным документам.

5. При отсутствии технической документации расчет тоннельной обделки следует производить по действующим в период диагностирования нормативным документам согласно положениям раздела 5 «Руководства по техническому диагностированию автодорожных тоннелей». В этом случае появляется необходимость проведения некоторых дополнительных видов работ, предусмотренных в разделе 4 «Руководства».

6. Если техническое состояние тоннеля оценено как неудовлетворительное или аварийное, то в п. 2 формы 7 должно быть дано пояснение причин изменения нормальной эксплуатации тоннеля (например, почему снижена по сравнению с расчетной скорость движения транспорта по тоннелю).

7. При невозможности зафиксировать точные размеры опасных дефектов и устранить их влияние на несущую способность сооружения, в п. 4 указывают о необходимости повторного обследования с пояснением причин этой рекомендации и вида необходимых работ:

• местное вскрытие заобделочного пространства;

• взятие образцов для испытания;

• установка измерительных баз под деформометры и рулетку ЦНИИС для проведения длительных наблюдений и т.п.

8. В п. 7 для основных по функциональной значимости объектов приводят рекомендации о необходимости выполнения наиболее сложной из следующих работ:

• надзор-наблюдение за состоянием объекта (6 баллов);

• техническое обслуживание (5 баллов);

• текущий ремонт (4 балла);

• средний ремонт (3 балла);

• капитальный ремонт (2 балла);

• реконструкция (1 балл - аварийное состояние).

9. Рекомендуемый вид ремонта или технического обслуживания для каждого объекта определяют, исходя из оценок его технического состояния в баллах, приведенных в «Сводной ведомости» в начале формы № 7.

10. Вид и состав работ по техническому обслуживанию и ремонту, рекомендуемые режимы движения по тоннелю приведены в Приложении Ф «Руководства по техническому диагностированию автодорожных тоннелей».

Приложение А
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

1. ВСН 24-88 «Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог», утв. Минавтодором РСФСР 29.06.88 г.

2. ВСН 6-90 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог», утв. Минавтодором РСФСР 05.09.90 г.

3. ГОСТ 20911-89 «Техническая диагностика. Термины и определения».

4. ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения».

5. ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету». Изменение № 1 в БСТ № 3 1994.

6. ГОСТ 18322-78 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения». Изменение № 1 в ИУС № 7 1986, изменение № 2 в ИУС № 4 1989.

7. ГОСТ 15467-79*, изд. 1991 г. «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения».

8. «Руководство по структуре и организации службы эксплуатации искусственных сооружений на автомобильных дорогах», утв. ФДД 25.11.93 г.

9. Классификация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования. Утверждены приказом Федеральной дорожной службы России от 18 декабря 1997 г. № 80.

10. СНиП III-4-80*, изд. 1993 г. «Техника безопасности в строительстве».

11. Правила безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений, утв. Госгортехнадзором России 24.04.92 г.

12. Правила дорожного движения, утв. ГИБДД 1998 г.

13. СНиП 32-04-97 «Тоннели железнодорожные и автодорожные».

14. Методические рекомендации по оценке надежности и долговечности перегонных тоннелей метрополитенов, сооружаемых закрытым способом. - М.: ВНИИТС, 1977.

15. ВН 10-87 «Инструкция по оценке качества содержания (состояния) автомобильных дорог», утв. Минавтодором РСФСР 29.12.86 г. с изменениями, утвержденными 15.11.89 г.

16. «Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах», утв. Федеральным дорожным департаментом 24.02.96 г., ГП «РосдорНИИ»: - М.: 1996 г.

17. ВСН 4-81 «Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах», утв. Минавтодором РСФСР 31.03.81 с изменением № 1, утв. 24.04.90 г.

18. Рекомендации по проектированию дренажных и водоотводных устройств и регулированию теплового режима тоннелей. ВНИИТС, - М.: 1989.

19. ГОСТ 17677-82 «Светильники. Общие технические условия».

20. ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».

21. Правила устройства электроустановок. Минэнерго СССР. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

22. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

23. РД 152-001-94 «Экологические требования к предприятиям транспортно-дорожного комплекса». В кн.: «Экология и природоохранная деятельность на транспорте» тематический сборник нормативно-справочных материалов (издание второе). Министерство транспорта РФ. – М.: 1995.

24. ВСН 8-89 «Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог».

25. Пособие по производству и приемке работ при сооружении горных транспортных тоннелей. ВНИИТС.- М.: 1989.

26. Природоохранные нормы и правила проектирования. Справочник. – М.: Стройиздат, 1990.

27. ГОСТ 17624-87 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности».

28. ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля».

29. ГОСТ 28570-90 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкции».

30. ГОСТ 10180-90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».

31. Методические рекомендации по оценке обводненности тоннельных выработок и определению химического состава и степени агрессивного воздействия подземных вод на конструкции тоннелей БАМ. – М.: ВНИИТС, 1980.

32. ГОСТ 12248-96 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости».

33. ГОСТ 20522-96 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».

34. ВСН МПС СССР «Правила назначения классов капитальности железнодорожных зданий и сооружений», утв. 28.10.91 № А-1994 у.

Приложение Б
Справочное

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СТАНДАРТИЗОВАННЫЕ ТЕРМИНЫ

Термины 1-6 по ГОСТ 20911-89 [3]

1. **Объект технического диагностирования (контроля технического состояния)** – изделие и (или) его составные части, подлежащие (подвергаемые) диагностированию (контролю).

Примечание – *При диагностировании тоннельных переходов* объектами диагностирования могут быть – тоннель в целом, строительные конструкции, инженерные системы и их составные части (обделка, портал, проезжая часть, сооружения на поверхности, системы вентиляции, водоотвода, противопожарной защиты и пр.).

2. **Техническое состояние объекта** – состояние, которое характеризуется в определенный момент времени при определенных условиях внешней среды значениями параметров, установленными технической документацией на объект.

3. **Техническая диагностика** (диагностика) – область знаний, охватывающих теорию, методы и средства определения технического состояния объектов.

4. **Техническое диагностирование** (диагностирование) – определение технического состояния объекта.

Примечания

1. Задачами технического диагностирования являются:

контроль технического состояния;

поиск места и определение причин отказа (неисправности);

прогнозирование технического состояния.

2. Термин «Техническое диагностирование» применяют в наименованиях и определениях понятий, когда решаемые задачи технического диагностирования равнозначны или основной задачей является поиск места и определение причин отказа (неисправности).

Термин «Контроль технического состояния» применяется, когда основной задачей технического диагностирования является определение вида технического состояния.

5. **Контроль технического состояния** (контроль) – проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени.

6. **Прогнозирование технического состояния** – определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени.

Примечание – Целью прогнозирования технического состояния может быть определение с заданной вероятностью интервала (ресурса), в течение которого сохранится работоспособное (исправное) состояние объекта, или вероятности сохранения работоспособного (исправного) состояния объекта на заданный интервал времени

Термины 7-26 по ГОСТ 27.002-89 [4]

7. **Надежность** – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Примечание – Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость или определенное сочетание этих свойств.

8. **Долговечность** – свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

9. **Предельное состояние** – состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

10. **Критерий предельного состояния** – признак или совокупность признаков предельного состояния объекта, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией.

Примечание – В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же объекта могут быть установлены два и более критериев предельного состояния.

11. **Исправное состояние** (исправность) – состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) проектной документации.

12. **Неисправное состояние** (неисправность) – состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) проектной документации.

13. **Работоспособное состояние** (работоспособность) – состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) проектной документации.

14. **Неработоспособное состояние** (неработоспособность) – состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) проектной документации.

Примечание – Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых объект способен частично выполнять требуемые функции.

15. **Повреждение** – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

16. **Отказ** – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

17. **Критерий отказа** – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

18. **Причина отказа** – явления, процессы, события и состояния, вызвавшие возникновение отказа объекта.

19. **Наработка** – продолжительность или объем работы объекта.

20. **Наработка до отказа** – наработка объекта от начала эксплуатации до возникновения первого отказа.

21. **Ресурс** – суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

22. **Срок службы** – календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

23. **Восстановление** – процесс перевода объекта в работоспособное состояние из неработоспособного состояния.

24. **Обслуживаемый объект** – объект, для которого проведение технического обслуживания предусмотрено нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией.

25. **Восстанавливаемый объект** – объект, для которого в рассматриваемой ситуации проведение восстановления работоспособного состояния предусмотрено в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

26. **Ремонтируемый объект** – объект, ремонт которого возможен и предусмотрен нормативно-технической, ремонтной и (или) конструкторской (проектной) документацией.

Термины 27-29 по ГОСТ 27751-88 [5]

Виды предельных состояний для строительных конструкций

27. **Предельные состояния** подразделяются на две группы:

первая группа включает предельные состояния, которые ведут к полной непригодности к эксплуатации конструкций (зданий или сооружений в целом) или к полной (частичной) потере несущей способности зданий и сооружений в целом;

вторая группа включает предельные состояния, затрудняющие нормальную эксплуатацию конструкций или уменьшающую долговечность зданий (сооружений) по сравнению с предусматриваемым сроком службы.

28. **Предельные состояния первой группы** характеризуются:

- разрушением любого характера (например, пластическим, хрупким, усталостным) (1a);
- потерей устойчивости формы, приводящей к полной непригодности к эксплуатации (1b);
- потерей устойчивости положения (1c);
- переходом в изменяемую систему (1d);
- качественным изменением конфигурации (1e);
- другими явлениями, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации (например, чрезмерными деформациями в результате ползучести, пластичности, сдвига в соединениях, раскрытия трещин, а также образованием трещин) (1f).

29. **Предельные состояния второй группы** характеризуются:

- достижением предельных деформаций конструкции (например, предельных прогибов, поворотов) (2a);

- достижением предельных уровней колебаний конструкций (2b);
- образованием трещин (2c);
- достижением предельных раскрытий или длин трещин (2d);
- потерей устойчивости формы, приводящей к затруднению нормальной эксплуатации (2e);
- другими явлениями, при которых возникает необходимость временного ограничения эксплуатации здания или сооружения из-за неприемлемого снижения их срока службы (например, коррозионные повреждения) (2f).

Термины 30-33 по ГОСТ 15467-79* [7].

30. **Дефект** – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

31. **Критический дефект** – дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо.

32. **Значительный дефект** – дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на ее долговечность, но не является критическим.

33. **Малозначительный дефект** – дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению и ее долговечность.

Термины 34-42 по ГОСТ 18322-78
с изменениями № 1 и 2 [6]

34. **Техническое обслуживание** – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

35. **Метод технического обслуживания** (ремонта) – совокупность технологических и организационных правил выполнения операций технического обслуживания (ремонта).

36. **Ремонт** – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности объектов и восстановлению ресурсов объектов или их составных частей.

37. **Капитальный ремонт** – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному

восстановлению ресурса объекта с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Примечание – Значение ресурса, близкого к полному, устанавливается в нормативно-технической документации.

38. **Средний ремонт** – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса объектов с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемом в объеме, установленном в нормативно-технической документации.

Примечание – Значение частично восстанавливаемого ресурса устанавливается в нормативно-технической документации.

39. **Текущий ремонт** – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности объекта и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

40. **Плановый ремонт** – ремонт, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

41. **Неплановый ремонт** – ремонт, постановка объектов на который осуществляется без предварительного назначения.

42. **Ремонт по техническому состоянию** – плановый ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью и в объеме, установленными в нормативно-технической документации, а объем и момент начала ремонта определяется техническим состоянием объекта.

Приложение В
Справочное

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Таблица заимствована из ВСН 6-90 [2]

Признаки или критерии классификации	Вид диагностики	Краткая характеристика
Полнота оцениваемых параметров и характеристик	Полная (или комплексная)	По всем основным параметрам и по полной методике
	Частичная (или неполная)	По неполной номенклатуре параметров или по сокращенной методике
	Экспресс-оценка	По упрощенной методике и по сокращенной номенклатуре показателей
Периодичность	Первичная	Выполняется в первый раз
	Повторная или повторяющаяся	Проводится повторно или повторяется 1 раз в 3-5 лет
	Периодическая (или регулярная)	Проводится 1-2 раза в год
	Систематическая (или часто повторяющаяся)	Проводится 3-4 раза в год и более
Объем обследований	Сплошная	Проводится на всем протяжении дороги
	Выборочная	Проводится на отдельных участках дороги
Способ получения информации	Объективная или инструментальная	Обследование с помощью передвижных лабораторий, приборов и измерительного инструмента
	Смешанная или комбинированная	Часть параметров оценивают инструментально, часть – визуально
	Визуальная	Визуальный осмотр

Приложение Г
(Справочное)

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПРИБОРОВ, ИНСТРУМЕНТА И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ АВТОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ

1. Для визуального обследования транспортных тоннелей рекомендуется использовать следующее оборудование (по опыту выполнения работ научного сопровождения строительства и проведения наблюдений за работой тоннеля в период эксплуатации):

- бинокли для осмотра недоступных мест;
- фонари;
- лупы;
- фотокамеры (обычные зеркальные и цифровые электронные, например, фотокамеру «Mavica» MVC-FD5 фирмы «Sony») для фиксации характерных или особо опасных дефектов.

Примечание – Применение цифровой электронной фотокамеры с приборами подсветки позволяет непосредственно на месте контролировать и корректировать первичное качество фотографий.

2. Для инструментального обследования (измерений) целесообразно применять следующие приборы и инструмент:

- маркшейдерские мерные ленты (рулетки) длиной 30-50 м и строительные рулетки 5-8 м со стальной лентой и точностью отсчета 1 мм для измерений тоннельных конструкций;
- пружинный склерометр типа ОМШ-1 для контроля прочности бетона конструкций;

Примечание – Длительный опыт работы со склерометром ОМШ-1 в сложных условиях строительства транспортных тоннелей и др. подземных сооружений показал его высокую надежность, технологичность при достаточной для практики точности данного прибора.

- штанговый компаратор «деформометр ЦНИИС» на базе индикатора часового типа для измерения деформаций и усилий в строительных конструкциях;

- ленточный компаратор «рулетка ЦНИИС» (высокоточная рулетка, обеспечивающая точность отсчета 0.1 мм) для измерения малых смещений конструкций;
- устройство «Планшет ЦНИИС» для съемки внутреннего очертания поперечных сечений тоннеля;
- микроскоп МПБ-2 с ценой деления 0.05 мм (отсчетный микроскоп Бриннеля) для измерения раскрытия трещин;
- набор щупов СОХТ 720213 (набор калиброванных пластин для измерения зазоров в диапазоне 0.05-1.00 мм) для измерения раскрытия трещин и зазоров в конструкциях;
- любое специальное оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты, обеспечивающие требуемую технологичность, точность и надежность в соответствии с задачами обследования.

Приложение Д
(Обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПАСПОРТА АВТОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ

- Фактическая грузонапряженность дороги с разделением на типы, марки и грузоподъемность автомобилей. Расчетное количество и направление движения автотранспорта по тоннелю, расчетная скорость
- Дата ввода тоннеля в эксплуатацию
- Длина и уклоны тоннеля
- Высоты тоннеля над уровнем моря (отметки порталов)
- Площадь живого сечения тоннеля
- Ежемесячная температура
- Роза ветров у порталов
- Тип системы вентиляции. Данные о существовании естественной тяги в тоннеле (за счет теплового напора, ветра и пр.). Результаты замеров параметров (в т.ч. направления) тяги в летний и зимний периоды
- Данные о замерах вредностей, выделяемые автотранспортом (если не проводились, то указать)
- Источник и категория надежности энергоснабжения
- Тип дренажной системы в тоннеле и способ сброса воды от дренажных установок
- Существование наледей в тоннеле в зимнее время
- Нормативные документы, на основании которых осуществлялось проектирование и строительство тоннельного перехода
- Исполнительная документация, акты приемки объекта
- Экологические требования
- Техническое состояние строительных конструкций, оборудования и инженерных систем
- Характер аварий, имевших место за период эксплуатации
- Необходимость в бесперебойной эксплуатации тоннеля при проведении ремонтных работ
- Данные о наличии жилой застройки в районе тоннеля для оценки возможности организации и размещения временных строительных площадок при ремонтах и реконструкции тоннельного перехода.

Приложение Е
(Справочное)

ФОРМА И ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ АКТА ОБСЛЕДОВАНИЯ ТОННЕЛЬНОГО ПЕРЕХОДА

АКТ
обследования тоннельного перехода

10122211. ТОННЕЛЬ НОВЫЙ ПЕТЛЕВОЙ

Код по кодификатору. Краткое или условное название тоннельного перехода

1. Дата проведения обследования

10-14 июля 1995 г.

2. Наименование организации, выполнявшей обследование

Научно-исследовательский центр «Тоннели и метрополитены» Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (НИЦ ТМ ОАО «ЦНИИС»)

3. Состав комиссии

Должность, ученая степень, фамилия, имя, отчество

От НИЦ ТМ:

- *Руководитель группы обследователей ст. научн. сотр. Иванов Иван Иванович*
- *Ст. научн. сотр., к.т.н. Петров Петр Петрович*
- *Техник Сидоров Сидор Сидорович*

От Государственного дорожного ремонтно-строительного управления № _____ Федеральной дирекции Северо-Кавказской автомобильной дороги:

- *Начальник Ахмедов Ахмед Ахмедович*
- *Главный инженер Ибрагимов Ибрагим Ибрагимович*
- *Главный бухгалтер Мухаммедов Мухаммед Мухаммедович*
- *Начальник производственного отдела Хусаинов Хусейн Хусейнович*

4. Место расположения тоннельного перехода

Наименование дороги, километраж, пикет, на которой расположено начало тоннеля

Автомобильная дорога М-11 «Обход», км 125 + 190

5. Принятый порядок обозначения

Вид на тоннель и номера колец – по ходу пикетажа. Отсчет номеров блоков в кольце ведется от лотка с левой стороны по часовой стрелке

6. Год постройки и последнего обследования тоннеля

1960 /1990 гг.

7. Результаты ознакомления с технической документацией

7.1 Представлена и рассмотрена следующая документация

Перечислить основные документы

- *Акт обследования, июнь 1990 г.*
- *Книга искусственного сооружения (Тоннельная книга)*
- *Карточки тоннеля*
- *Исполнительная документация:*

чертежи №№ _____,

др. документы

7.2 Сведения о ведении документации по эксплуатации

Не ведется, ведется, указать недостатки

Не ведется

7.3 Выполнение дорожным подразделением рекомендаций, содержащихся в актах предыдущих обследований

(Не выполнено, выполнено полностью, частично и т.п.)

Не выполнено

8. Техническое состояние тоннельного перехода

8.1 Основные объекты

8.1.1 Тоннель

Основные характеристики

- *Тоннельная обделка 2-х типов:*

двухслойная бетонная подковообразная с обратным сводом на участке ПК 1+10 ÷ ПК 4+10;

то же, без обратного свода на участке ПК 4+10 ÷ ПК 7+60

- *Наибольшая ширина обделки по наружному очертанию 10.6 м, по внутреннему – 9.2 м*

- *Наибольшая высота обделки по наружному очертанию 9.8 м, по внутреннему – 8 м*

Существенные дефекты

- *Течь с выносом грунта на высоте 2 м от тротуара на ПК 3+15.*
- *Разрушен бетон на высоте 3 м от защитной полосы на площади 1м^2 на ПК 3+30.*
- *Горизонтальные трещины в наиболее опасной части свода тоннеля на участке ПК 4+40 ÷ ПК 4+90.*

8.1.2 Порталы

Основные характеристики

Северный и Южный порталы выполнены в монолитном железобетоне.

Существенные дефекты

Нет.

8.1.3 Проезжая часть

Основные характеристики

- *Габарит Г-8*
- *Тип покрытия – асфальтобетон толщиной 12 см*

Существенные дефекты

Волны, выбоины, мусор, грязь от грунта, вынесенного из-за обделки

8.1.4 Тротуар, служебные проходы

Основные характеристики

- *Ширина тротуара 1 м, ширина защитной полосы 0.25 м*
- *Тип покрытия – асфальтобетон*

Существенные дефекты

- *Сколы кромки тротуара и защитной полосы*
- *Выщербленные участки поверхности*
- *Мусор, грязь*

8.2 Обеспечивающие объекты

8.2.1 Сервисная штольня

Основные характеристики

- *Штольня расположена слева от тоннеля по ходу километража*
- *Длина штольни 670 м, наружный диаметр 4 м, внутренний –3.4 м*
- *Обделка сборная железобетонная, облицована «рубашкой»*

Существенные дефекты

На ПК 4+22 обделка в своде разрушена на участке площадью 1.5 м^2

8.2.2 Подходы, откосы, подпорные стены

Основные характеристики

- *На въезде из тоннеля у Южного портала имеется насыпь, max H = 8 м, L = 100 м*
- *На выезде из тоннеля у Северного портала имеется выемка, max H = 12 м, L =30 м*
- *На выезде из тоннеля у Северного портала в зоне выемки имеется подпорная стенка из бутового камня, H = 6 м*

Существенные дефекты

- *На откосах у въезда в тоннель отсутствует дерн на площади F = 10 м^2*
- *На выезде в тоннель размыта насыпь на площади F = 15 м^2*
- *Подпорная стенка на площади F = 15 м^2 на высоту до 1 м сильно загрязнена*

8.2.3 Гидроизоляция обделки, дренаж, водоотвод

Основные характеристики

- *Гидроизоляция обделки отсутствует*
- *Водоотводные лотки прямоугольного сечения выполнены из монолитного железобетона, смотровые колодцы в тоннеле устроены через 40 м и расположены у тротуара*
- *Дренаж выполнен в виде прорезей*
- *Следы от потеков воды видны практически на всей поверхности обделки*
- *Сечение лотков не обеспечивает необходимого водоотвода, смотровые колодцы сильно заилены*

8.2.4 Энергоснабжение

Основные характеристики

Осуществляется от 2-х наземных трансформаторных подстанций

Существенные дефекты

Неисправен один запасной трансформатор со стороны Северного портала

8.2.5 Вентиляция

Основные характеристики

Система вентиляции с искусственным побуждением, продольно-струйная, реверсивная

Существенные дефекты

Неисправен вентилятор на ПК 3+12.

8.2.6 Освещение

Основные характеристики

Искусственное освещение - светильники типа _____

Существенные дефекты

Отсутствует освещение на участке ПК 2+15 ÷ ПК 2+35

8.2.7 Электрооборудование

Основные характеристики

Противопожарные насосы высокого давления, 2 шт.

Существенные дефекты

Один насос находится в нерабочем состоянии

8.2.8 Автоматика, сигнализация, связь

Основные характеристики

- *Автоматический контроль скорости движения транспорта*
- *Сигнализация за соблюдением габарита провозимых грузов*
- *Три светофора заградительной сигнализации*
- *Автоматическое включение светильников аварийного освещения и заградительной сигнализации*
- *Автоматическое установление соответствующего режима вентиляции*
- *Телефонная связь с выходом в АТС близлежащего поселка городского типа, громкоговорящая сеть служебного вещания, телевизионная система наблюдений за движением по тоннелю*

Существенные дефекты

Неисправны:

- *три кнопки заградительной сигнализации,*
- *один светофор у Южного портала,*
- *два датчика контроля скорости,*
- *два телефона и один громкоговоритель.*

8.3 Содействующие объекты

8.3.1 Помещения ремонтных мастерских

Основные характеристики

Расположены в кирпичном здании у Южного портала

Существенные дефекты

- *Отслоение штукатурки стен на фасаде на площади по 1м^2 в трех местах*
- *Отслоение штукатурки внутри помещения на стенах в двух местах на площади по 0.5 м и на потолке в 5 местах на площади по 1 м*

8.3.2 Плотина селезадерживающая

Основные характеристики

Сооружена из насыпного грунта

Существенные дефекты

Нет (недавно введена в эксплуатацию)

8.3.3 Противопожарная защита

Основные характеристики

- *Противопожарный водопровод с пожарными резервуарами у порталов*
- *Пожарные посты расположены у порталов и через 60 м в тоннеле в нишах и камерах, оборудованы техническими средствами пожаротушения и автоматической противопожарной сигнализацией*

Существенные дефекты

Неисправны:

- *три гидранта,*
- *два противопожарных ствола,*
- *четыре датчика*

8.3.4 Охрана окружающей среды

Основные характеристики

Проектом соответствующих сооружений не предусмотрено

9. Контрольные инструментальные измерения

Перечень графиков, схем и рисунков, прикладываемых к акту

Не проводились

10. Выводы по обследованию:

По тоннельному переходу в целом

- *Общая оценка технического состояния тоннеля в целом*

3 (три) балла

- *Ограничения в движении*

Нет

Основные объекты:

тоннель – 3; порталы – 5; проезжая часть – 3; тротуар – 4

Обеспечивающие объекты:

сервисная штольня – 3; подходы – 4; подпорная стенка – 5; вентиляция - 2; освещение – 2; электрооборудование – 3; энергоснабжение – 4; автоматика и сигнализация – 5; связь – 4

Содействующие объекты:

помещение ремонтных мастерских – 4; плотина для преграждения селевых потоков – 6; противопожарная защита – 5; охрана окружающей среды – 6

Наиболее значимый дефект

Горизонтальная трещина в наиболее опасной зоне свода на участке ПК 4 + 40 ÷ ПК 4 + 90.

11. Рекомендации о целесообразности ремонта

Текущий (планово-предупредительный) ремонт:

- *отдельных элементов обделки тоннеля и штольни – заделка раковин, трещин, сколов, отслоений;*
- *покрытия проезжей части – заделка выбоин; восстановление и устройство вновь бордюров;*
- *инженерных систем – имеющих оценки 4 и 3 дефекты (повреждения) устраняют по ведомости дефектов, имеющих оценку 2 – на основе проектно-сметной документации*

12. Программа наблюдения дефектов

Для наблюдения за наиболее значимым дефектом (см. п. 10) следует установить базы для инструментальных измерений, измерения производить с периодичностью не реже 1 раза в месяц

14. Необходимость в дополнительном обследовании

Нет

Подписи, печати

От НИЦ ТМ ОАО «ЦНИИС»
Рук. группы, ст. н. сотр., к.т.н.
И.И. Иванов
Ст. н. сотр., к. т. н.
П.П. Петров
Техник
С.С.Сидоров

От ГДРСУ №____ ...
Начальник
А.А. Ахмедов
Гл. инженер
И.И. Ибрагимов
Гл. бухгалтер
М.М. Мухамедов
Нач. произв. отдела
Н.Н. Назаров

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Схемы конструкций с результатами обмера (при необходимости)
2. Ведомость дефектов (прикладывают при большом количестве дефектов, редкие дефекты описывают в тексте акта)
3. Иллюстрации (прикладывают при необходимости)

Приложение Ж
(Справочное)

ХАРАКТЕРНЫЕ ДЕФЕКТЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ, КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ И СПОСОБЫ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ

Примечание – Настоящее примечание является выпиской из Приложения 3 к СНиП 3.06.07-86 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний».

1. В железобетонных конструкциях могут иметь место дефекты и повреждения, возникающие на стадиях изготовления, транспортирования и монтажа:

а) технологические трещины: усадочные, образующиеся в незатвердевшем бетоне вследствие усадочных деформаций бетона при плохом уходе за его поверхностью, а также осадочные, возникающие вследствие неравномерной осадки бетонной смеси при ее уплотнении или при деформации опалубки; эти трещины имеют рваные края, резко изменяющиеся по длине раскрытия;

б) температурно-усадочные повреждения, возникающие в затвердевшем бетоне вследствие плохой тепловлажностной его обработки и обычно проявляющиеся в виде трещин с раскрытием до 0.2 мм;

в) дефекты бетонирования: раковины и каверны; места с вытекшим цементным раствором; обнажение арматуры или недостаточная толщина защитного слоя;

г) другие повреждения: сколы бетона, силовые трещины из-за непредвиденных воздействий (возникают обычно в слабоармированных местах).

2. При действии на железобетонные конструкции нагрузок и воздействий могут возникать следующие виды трещин:

- силовые трещины в бетоне: поперечные в растянутых элементах и растянутых зонах изгибаемых элементов, продольные в сжатых элементах и в сжатых зонах изгибаемых элементов, косые (наклонные) в стенках балок;
- трещины от местного действия нагрузки в зонах установки анкеров напрягаемой арматуры, в местах опираний и в других подобных местах.

Образование и раскрытие этих трещин ограничивается (контролируется) расчетами по трещиностойкости, а в сжатой зоне бетона – также расчетами и по прочности.

3. Температурно-усадочные трещины, которые возникают в результате неравномерных по сечению деформаций от действия температуры окружающего воздуха и усадки бетона. Эти явления могут самостоятельно приводить к образованию сетки поверхностных трещин или, суммируясь с напряжениями от нагрузки, усугублять образование силовых трещин. Развитие последних в этом случае (например, в стенках балок) может происходить в течение 5-7 лет.

4. Продольные трещины вдоль арматуры, возникающие из-за стесненной арматурой усадки бетона, замерзания сырого инъекционного раствора в каналах или из-за коррозии арматуры в бетоне. Эти факторы могут ускорять появление продольных трещин от обжатия бетона.

5. Причинами развития коррозии арматуры могут быть недостаточная толщина защитного слоя бетона, низкая плотность бетона защитного слоя и как следствие – потеря бетоном пассивирующих свойств (например, в результате карбонизации), особенно опасная в условиях агрессивного воздействия среды (чаще всего хлористых солей).

Величины раскрытия трещин в этих случаях бывают равны примерно двойной толщине продуктов коррозии (ржавчины) на арматурном стержне или пучках стержней. В свою очередь толщина продуктов коррозии превышает толщину прокорродировавшего металла в 2.5-3 раза.

6. В конструкциях могут возникнуть коррозионные повреждения, связанные с попеременным замерзанием и оттаиванием бетона во влажной среде (замораживание). Такие повреждения проявляются в виде растрескивания поверхности бетона, разрыхления и последующего разрушения наружных слоев.

В случае попадания воды во внутренние полости и каверны могут наблюдаться сколы бетона, вызванные расширением замерзающей воды.

7. В конструкциях из-за неисправностей водоотвода и гидроизоляции наблюдаются протечки воды, сопровождающиеся высолами, т.е. появлением продуктов выщелачивания бетона на поверхностях элементов, в том числе в виде сталактитов. Это явление связано с выносом водой растворяемых в ней солей (выщелачивание). Могут наблюдаться также высолы, образовавшиеся на стадии строительства до укладки гидроизоляции, омоноличивания стыков и заделки различных технологических отверстий.

Приложение И
(Справочное)

ВИДЫ ДЕФЕКТОВ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ИХ ХАРАКТЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

№№ пп.	Вид	Характеристики
1	Колейность	Искажение поперечного профиля вдоль полос наката
2	Выбоины	Разрушение покрытия разной формы в виде углублений с резко выраженными краями (более 3 см глубиной и 200 см^2 по площади)
3	Выкрашивание	Разрушение дорожного покрытия за счет потери зерен минерального материала (менее 3 см глубиной и 200 см^2 по площади)
4	Шелушение	Разрушение поверхности покрытия за счет отслаивания тонких пленок и чешуек материала, разрушаемого воздействием воды и мороза
5	Проломы	Разрушение дорожной одежды в виде глубоких и больших по площади прорезей по полосам наката
6	Просадки	Искажение профиля покрытия в виде впадин с пологими склонами
7	Сдвиг на покрытии	Перемещение битумсодержащего слоя по основанию, как правило, в местах торможения и остановок автомобиля
8	Раковины	Повреждение поверхности цементобетонного покрытия в виде углублений, связанное с дефектами технологии строительства
9	Гребенка	Разрушение покрытий из щебня, гравия и грунта в виде поперечных выступов и углублений
10	Скол кромок	Разрушение кромок швов и углов плит цементобетонных покрытий, разрушение кромок дорожных покрытий нежесткого типа в местах сопряжения их с обочинами
11	Размыв земляного полотна	Разрушение земляного полотна поверхностными водами
12	Снежный покров	Снежные наносы и отложения в один или несколько слоев, покрывающие поверхность дороги
13	Снежный накат	Снег на поверхности дороги, подвергшийся значительному уплотнению под воздействием транспорта
14	Снежный вал	Накопление снега, образованное в виде продольного вала в результате уборки и сгребания снега с дорожного покрытия
15	Гололед	Обледенение проезжей части покрытия, не обработанное противогололедными материалами
16	Снегозащитные устройства	Все виды устройств, которые служат для предотвращения снежных заносов: щитовые ограждения, заборы, стенки, сетки
17	Заработка снегозащитных устройств	Состояние, при котором снежный вал в створе защиты имеет высоту, равную высоте снегозащитных устройств (для щитовых ограждений допустимая высота снежного вала – 2/3 их высоты)

Примечания

1. Признаки дефектов приведены по книге «Дорожная терминология»: Справочник / Под ред. М.И.Вейцмана. – М.: Транспорт, 1985, 310 с.

2. Под аварийной обстановкой имеется в виду ситуация, вынудившая других участников движения резко изменить скорость, направление движения или принять иные меры к обеспечению собственной или других граждан безопасности (Указ Президиума Верховного Совета СССР от 15.03.83).

3. Данное приложение является выпиской из ВН 10-87 [15].

Приложение К
(Справочное)

Форма

КНИГА ОСМОТРА ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК

Место установки насосного агрегата _____

Тип (марка) насоса _____ двигателя _____

Заводской номер насоса _____ двигателя _____

№ п/п	Дата Осмотра (ремонта)	Обнаруженные неисправности, характер их проявления		Отметка о выполнении работ по устранению неисправности	Фамилия, инициалы, должность и подпись лица, проводившего осмотр	Примечание
		Насосный агрегат	Водоотливной Трубопровод			
1	2	3	4	5	6	7

Пояснения к ведению «Книги...»

1. «Книгу...» заполняют в хронологической последовательности отдельно для каждого насосного агрегата. Допускается ведение учета по отдельным агрегатам на разных страницах в одной «Книге...». В последнем случае на первой странице приводится перечень насосных агрегатов и номера страниц.

2. В графу 6 формы «Книги...» вносят реквизиты и подписи лица, производившего осмотр или руководившего ремонтом насосного агрегата или трубопровода.

3. В графу 7 формы «Книги...» вносят записи об изменении места размещения насосного агрегата в горных выработках, о назначении агрегата (резервный) и т.п.

Приложение Л
(Обязательное)

Форма

ЖУРНАЛ
ОТБОРА ПРОБ ВОЗДУХА В ТОННЕЛЕ

ДАТА _____ ПОСТ № _____

Количество и тип автомобилей, проверяемых в течение часа _____

Режим работы вентиляции с искусственным побуждением _____

Время замера		Показатели газовых вредностей в составе воздуха, мг/м^3		Скорость воздушного потока, м/сек	Количество воздуха, м^3/сек	Температура воздуха, градус С	Скорость автомобилей, км/час
13^{25}	Фоновые данные	CO NO_2					
	Через 30 мин.	CO NO_2					
	Через 60 мин.	CO NO_2 Сажа					

Пояснения к заполнению журнала

1. Графу показателей вредностей в составе воздуха заполняют на основании извещения о результатах анализов проб воздуха, поступающих от газоаналитической лаборатории или от лиц, производивших анализ экспресс методом.

2. Лицо, внесшее запись, указывает за своей подписью номер извещения газоаналитической лаборатории или фамилии лиц, сообщивших результат анализа экспресс методом.

Исполнители замеров_____
Наименование и номера приборов

Приложение М
(Справочное)

Форма

КНИГА УЧЕТА РАБОТЫ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСМОТРА ГЛАВНОЙ ВЕНТИЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ

№ п/п	Дата	Время (час., мин.)	Показания приборов		Учет изменений работы Вентиляторов			Отметки об обнаруженных нарушениях и отклонениях	Фамилия, инициалы, должность и подпись внесших запись в книгу	Указания лиц надзора о выполнении работ по устранению нарушений и изменений режима работы вентиляторов
			Депрессия (компрессия), мм. вод. ст	Расход воздуха, $м^3/с$	Характер изменения	Продолжительность (час., мин.)	Причина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Пояснения к ведению «Книги...»
(печатается на обороте титульного листа)

1. В книгу ежесменно вносят записи машинисты вентиляторной установки или дежурные (если пульт управления и приборы контроля работы вентиляторов выведены на место дежурного), отмечая в графах 1-10 контролируемые параметры.

2 В графе 3 формы указывается время изменения режима работы вентилятора и показания приборов, начала изменения режима работы вентилятора, в графе 7 – продолжительность остановки или работы вентилятора в другом, по отношению к нормальному, режиме работы. В графе 6 условными обозначениями указывается характер измененного режима работы главного вентилятора «О» – остановка; «В» – всасывание; «Н» – нагнетание.

3. В графу 9 формы вносятся замечания по состоянию вентилятора, подшипников, двигателя, реверсивных устройств и др., обнаруженные дежурным персоналом. Все записи вносят в книгу за подписью в графе 10 формы.

4. В графу 11 вносятся указания и распоряжения лиц технического надзора об изменении режима проветривания, с указанием исполнителей. Здесь же расписываются исполнители в получении задания и выполнении этих заданий

5. Книга учета заполняется на каждую главную вентиляторную установку и должна быть прошнурована и скреплена печатью организации.

Приложение Н
(Обязательное)

ИЗМЕРЕНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ В АВТОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЯХ

1. При измерении освещенности используют переносные люксметры общепромышленного применения, имеющие характеристики:

пределы измерений от 1 до 100000 лк;

основную погрешность не более ± 10 %;

коррекцию датчика под относительную световую спектральную эффективность;

коррекцию косинусной погрешности (напр., отечественные люксметры типа «Кварц-21м» или прибор «Minilux» Германия).

2. Допускается использовать люксметры типа Ю-117 в осветительных установках с разрядными лампами с определением поправочного спектрального коэффициента. При отсутствии возможности градуировки этого прибора для данного источника света можно принимать следующие поправочные коэффициенты:

- для дуговых ртутных ламп исправленной цветности, например ДРЛ, – 1.09;
- для металлогалогенных ламп, например ДРИ, – 1.22;
- для натриевых ламп высокого давления – 1.05.

3. Приборы должны быть поверены и пригодны для работы на открытом воздухе.

4. Измеряют горизонтальные освещенности на уровне покрытия проезжей части по оси каждой полосы движения, а во въездных зонах в дневном режиме на участке 0÷140 м от портала – через каждые 5 м.

5. Во въездных зонах в дневном режиме средняя горизонтальная освещенность на расчетных расстояниях 0 (10), 25 (30), 50, 75, 100 и 125 м от каждого въездного портала определяется как средняя арифметическая величина освещенности по всем полосам для точек участков 0-10 м, 10-40 м, 40-60 м, 60-90 м, 90-110 м, 110-140 м (например, для расчетного расстояния «50 м» – среднее арифметиче-

ское от освещенностей в точках на расстояниях 40, 45, 50, 55, 60 м от портала); затем находится отношение максимальной освещенности на данном участке к средней.

6. Освещенности измеряют в темное время суток, когда естественная горизонтальная освещенность вне тоннеля не превышает 10 лк.

7. Горизонтальную освещенность в средней части тоннеля и во въездной зоне в вечернем (ночном) режиме (т.е. при постоянном шаге светильников) измеряют на участках между двумя соседними светильниками одного ряда. Несколько таких участков в средней части тоннеля выбирают на расстоянии 200 - 400 м от въездного портала, при уменьшенной норме освещенности в середине тоннеля – на расстоянии и более 500 м, а во въездной зоне – на расстоянии 40-100 м.

Для измерения визуально выбирают участки с нормально работающими светильниками и, для сравнения, со светильниками, световой поток которых понижен.

8. Измерение освещенности выполняют в тоннелях с двусторонним движением во въездах с обоих порталов, а при односторонем – только со стороны въезда.

9. Итоговые результаты (средние освещенности на расчетных расстояниях от въездных порталов $E_{макс}/E_{ср}$) вносят в таблицу.

Таблица

ФОРМА ЗАПИСИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ОСВЕЩЕННОСТИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЗОНЕ ТОННЕЛЯ

Тип светильника и степень защиты по ГОСТ 17677 [19] и 14254 [20]	Тип источника света и мощность, Вт	Высота светового центра и угол наклона, град.	Схема расположения светильников и их шаг, м	Расстояние от въездного портала, м	Измеренные средняя горизонтальная освещенность $E_{ср}$ и отношение макс освещенности $E_{макс}$ к $E_{ср}$			
					Дневной режим		Вечерний (ночной) режим	
					$E_{ср}$, лк	$E_{макс}/E_{ср}$	$E_{ср}$, лк	$E_{макс}/E_{ср}$
				0(10) 25 (30) 50 75 100 125 150 и более 500 и более				

Исполнители измерений _____

Наименование и номера приборов

Приложение П
(Справочное)

Форма

КНИГА УЧЕТА ПРОВЕРКИ ИСПРАВНОСТИ УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

№ п/п	Дата Проверки	Тип аппарата контроля изоляции, заводской и инвентарный номера	Развернутая длина защищаемой кабельной сети, м	Показания килоомметра, кОм	Срабатывание от действия кнопки «контроль» (да, нет)	Должность, фамилия, инициалы. Подпись проверяющего
1	2	3	4	5	6	7

Пояснения к ведению «Книги...»

В графе 3 указывают место нахождения аппарата контроля изоляции в горных выработках или в поверхностных сооружениях.

Приложение Р
(Справочное)

Форма

КНИГА УЧЕТА ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

№ п/п	Дата Проверки	Наименование электрооборудования	Тип, марка, заводской и инвентарный номера	Величина сопротивления изоляции						Тип и номер измерительного прибора. Фамилия, инициалы, должность и подпись
				Между фазами и землей			Между фазами			
				АЗ	ВЗ	СЗ	АВ	ВС	АС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Пояснения к ведению «Книги учета проверки сопротивления изоляции электрооборудования и электросетей»

1. В графе 3 формы указываются вид электроустановки, место ее нахождения в горных выработках или в поверхностных сооружениях.

2. В графу 11 формы вносятся реквизиты подписи лица, производившего измерения, тип и номер измерительного прибора.

Приложение С
(Справочное)

Форма

КНИГА УЧЕТА ПРОВЕРКИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

№ п/п	Дата проверки	Наименование электрооборудования	Конструкция заземления, его размеры и материал	Место нахождения заземлителя, глубина котлована, состояние почвы	Материал магистрального заземления	Результаты осмотра и измерения				
						Сечение заземляющего проводника	Состояние зажимных болтов, муфт, соединит. привода и брони кабеля	Сопротивление заземляющих проводников (в омах)	Сопротивление заземления (в омах)	Тип и номер измер. прибора. Фамилия, инициалы, должность и подпись
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Пояснения к ведению «Книги учета проверки заземления электрооборудования»

1. В графе 3 формы указывается вид электрооборудования, место его нахождения в подземных выработках или в поверхностных сооружениях.

2. В графу 11 формы вносятся реквизиты подписи лица, производившего измерения, тип и номер измерительного прибора.

Приложение Т
(Обязательное)
КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕФЕКТОВ И ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ТОННЕЛЬНОГО ПЕРЕХОДА

Дефекты и повреждения			Техническое Состояние				Способ обеспечения работоспособности	
Влияние		Значимость	Вид		Оценка			
на безопасность	на долговечность		Исправность	Работоспособность	Категория	Балл	Техн. обслуживание и ремонт	Режим движения по тоннелю
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-		-	Исправное	Работоспособное	К1 Б1 Д1	6	Надзор	Без ограничения движения
Создают незначительные помехи движению транспорта и пешеходов	Влияют незначительно	Малозначительные	Неисправное			5	Технич. обслуживание *(содержание)*	
Могут приводить к временным помехам движению транспорта и пешеходов - снижению пропускной способности дороги, возникновению Дорожно-транспортных Происшествий (ДТП)	Развитие дефекта может привести к снижению долговечности конструкций или базовых элементов инженерных систем	Значительные			К2 Б2 Д2	4	Текущий ремонт *(профилактика)*	Ограничение движения при ремонте

Снижают пропускную способность дороги и повышают опасность возникновения ДТП	Снижают долговечность конструкций и (или) базовых элементов инженерных Систем					3	Средний ремонт *(планово-предупредительные работы)*	
Требуют введения режима максимального внимания и осторожности	Значительно снижают долговечность конструкций и (или) базовых элементов инженерных систем	**Критические**		**Неработоспособное**	КЗ	2	Капитальный ремонт *(ремонт)* или реконструкция *(реконструкция)*	Пропуск отдельных транспортных средств и спец. машин
Для транспортных средств и пешеходов **безопасность не гарантируется**	Произошло или может произойти в ближайшее время **опасное** разрушение конструкций или выход из строя (отказ) инженерных систем			**Аварийное**	БЗ ДЗ	1		Сквозное движение **запрещено**

Примечания — 1. Значимость дефектов и повреждений, оценку технического состояния объектов и определение режима эксплуатации тоннеля выполняют экспертным путем сотрудники организации, производящей диагностирование тоннельного перехода, с привлечением (при необходимости) соответствующих специалистов.

2. В скобках курсивом выделены слова и термины, используемые в нормативной документации Российского дорожного агентства (РОСДОРАГЕНТСТВА).

Приложение У

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОННЕЛЯ

Для конкретного тоннельного перехода в таблицу включают только существующие объекты.

Частные оценки для отдельных объектов тоннельного перехода получают в соответствии с Приложением Т и разделом 7 настоящего Руководства. Оценки вносят в Сводную ведомость.

Оценку технического состояния тоннеля в целом получают экспертным путем на основе частных оценок технического состояния отдельных его объектов.

При необходимости получения детальной оценки технического состояния для отдельного объекта тоннельного перехода для него составляют таблицу, подобную настоящей.

Сводная ведомость оценок технического состояния объектов тоннельного перехода

Дата: 01.06.1996

№№ п/п	Значимость объекта	Наименование объекта	Виды. типы, Разновидности	Оценка, баллы
1	Основные	Тоннель (тоннельная обделка)	Горный / Подводный	5/-
2		Порталы	Начало тоннеля Конец тоннеля	5 5
3		Проезжая часть	Покрытие: асфальтобетон	3
4		Тротуары, Служебные проходы	Левый / Правый Сбойки / Рассечки	4/- 4/6
5	Обеспечивающие	Шахтные стволы	Вертикальные / Наклонные	4/-
6		Сервисная штольня	Транспортная / Дренажная Вентиляционная / Безопасности	5/- -/-
7		Подходы Откосы Подпорные стены	Насыпь / Выемка С креплением / Без крепления Боковые ступенчатые	4/5 -/5 5
8		Гидроизоляция Дренаж Водоотвод	Оклеечная / Обмазочная Скважины / Камеры Лоток/Коллектор	4/4 5/- 3/-
9		Горный или грунтовый массив	Устойчивость Водонасыщенность	4 5
		Инженерные системы:		
10		Энергоснабжение	1 Источник 2 Источник	5 5
11		Вентиляция	С искусственным побуждением С естественным побуждением	5 -
12		Освещение	Искусственное / Естественное Аварийное	4/- 5
13		Электрооборудование	Электродвигатели / Насосы, др.	5
14		Автоматика, Сигнализация, Связь	Датчики / Радары Светофоры Телефон / Радиотелефон	6/- 5 6/-

№№ п/п	Значимость объекта	Наименование объекта	Виды, типы, Разновидности	Оценка, баллы
15	Содействующие	Сооружения, здания, которые могут оказывать влияние на тоннель	Подземные Наземные	6 4
16		Сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов	Противооползневые/ Противообвальные Противоселевые / Противолавинные Противокарстовые / Берегозащитные	-/- 5/- -/-
17		Противопожарная защита	Пожарные посты Сухой водопровод/другие	6 5/5
18		Охрана окружающей среды	Сооружения очистные/Для насыщения Обеззараживающие/Для обработки	5/- -/-
19		Специальные и прочие объекты	Водопропускная труба	4
	Оценка технического состояния тоннеля в целом			3

Приложение Ф
(Обязательное)

КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ТОННЕЛЬНОГО ПЕРЕХОДА

Дефекты и Повреждения		Оценка технического состояния, балл	Вид и состав работ	Режим движения по тоннелю
Значимость	Влияние на работу объекта			
Малозначительный	Несущественное	6	Надзор - наблюдение за состоянием объектов	Без ограничения движения
		5	Техническое обслуживание *(содержание)*: • Оперативное устранение отдельных повреждений; • очистка элементов тоннельных конструкций от грязи, выносов грунта, пыли; • очистка проезжей части, тротуаров и служебных проходов от выносов грунта, мусора, пыли; • очистка водоотводных устройств (колодцев, лотков, трубок и т.п.); • очистка проезжей части на подходах от снега, льда, грязи, пыли, мусора; • очистка и уход за откосами; • очистка и замена дорожных указателей и знаков; • операции по обеспечению безопасного пропуска автомобилей и прохода пешеходов (уход за ограждениями и др.): • заделка трещин в дорожном покрытии. Работы выполняют по Ведомости дефектов.	
Значительный	Существенное	4	Текущий ремонт *(профилактика)*: • устранение отдельных дефектов и повреждений конструкций (заделка раковин, трещин, сколов, отслоений, штукатурка, выравнивание покрытий, окраска); • местное исправление гидроизоляции (чеканка стыков блоков или тюбингов); • местная окраска металлических поверхностей (уголков на кромках бордюров и т.д.); • подтяжка болтов в отдельных чугунных тюбингах; • замена отдельных изношенных элементов устройств инженерных систем (светильников, ламп и др.); • восстановление обделки и гидроизоляции (чеканка швов, нагнетание раствора, восстановление защитного слоя бетона с очисткой и защитой от коррозии оголенной арматуры, удаление слабых слоев • бетона), окраска элементов конструкций.	Ограничение движения при ремонте

Окончание Приложения Ф

Дефекты и Повреждения		Оценка технического состояния, балл	Вид и состав работ	Режим движения по тоннелю
Значимость	Влияние на работу объекта			
Значительный	Существенное	4	• восстановление проезжей части и тротуаров (устранение мелких деформаций и повреждений покрытия, заделка выбоин, трещин, просадок, колеи и т.п., восстановление деформационных швов и бордюров); • восстановление водоотвода в тоннеле и на подходах; • укрепление размытых участков откосов; • замена или восстановление отдельных частей или участков инженерных систем. • Работы выполняют по Ведомости дефектов	Ограничение движения при ремонте
		3	• Средний ремонт *(планово-предупредительные работы)*: Работы выполняют по проектно-сметной документации	
Критический	Использование объекта по назначению практически невозможно или недопустимо	2	Капитальный ремонт *(ремонт)*: • восстановление обделки и гидроизоляции всей поверхности тоннеля; • восстановление основания и покрытия проезжей части с обеспечением требуемой ровности и шероховатости поверхности. Работы выполняют по проектно-сметной документации	Пропуск отдельных транспортных средств и спец. машин
		1	Реконструкция тоннеля *(реконструкция)*: • увеличение габарита (ширины и высоты тоннеля, ширины проезжей части); • усиление обделки, проезжей части; повышение общей водонепроницаемости тоннельной обделки (устройство штолен, скважин, дренажа для защиты тоннеля от грунтовых вод). Работы выполняются по проектно-сметной документации на основе изысканий, с использованием современных материалов и технологий.	Сквозное движение запрещено

Примечания

1 В графе «Вид и состав работ» в качестве примера приведены некоторые характерные работы.

2. Восстановление ресурса инженерных систем тоннеля производится в соответствии с действующей нормативной, технической и эксплуатационной документацией

3 Режим движения по тоннелю включает следующие характеристики дорожного движения: скорость движения, интервалы между транспортными средствами и количество маневров (перестройки, обгонов).

4 В скобках курсивом выделены слова и термины, используемые в нормативной документации Российского дорожного агентства (РОСДОРАГЕНТСТВА).

Приложение X
(Обязательное)

Пример

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ

_____

(наименование тоннеля и его код)

1. Дата проведения обследования: 1998 г. сентябрь-октябрь.

2. Оценка технического состояния тоннеля в целом – **3** балла.

Эксплуатационная скорость автотранспорта – **30 км/ч.**

Оценка технического состояния объектов тоннельного перехода

№№ п.п.	Наименование объектов и инженерных систем	Техническое состояние, Оценка в баллах (1-6)
1	Тоннельная обделка	**3**
2	Порталы	**4**
3	Проезжая часть	**3**
4	Тротуары, служебные проходы (сбойки, рассечки)	**4**
5	Сервисная штольня (РТШ → ВДШ)	**2**
6	Гидроизоляция	**2**
7	Водоотвод	**3**
8	Энергоснабжение	**2**
9	Вентиляция	**2**
10	Освещение	**2**
11	Электрооборудование	**2**
12	Автоматика, сигнализация, связь, телевидение, громкоговорящее оповещение	**1**
13	Противопожарная защита	**3**
14	Охрана окружающей среды	**1**

3. Наиболее значимые дефекты:

- *Видимые полости за обделкой в штольне и своде основного тоннеля (вентканала), глубиной от 0.2 до 1.8 м, практически по всей части зоны тектонического разлома длиной ~ 400 м, общей площадью 2150 м^2 (примерно 1400 м^2 свода основного тоннеля и 750 м^2 свода штольни).*
- *Обводненные трещины, в том числе силовые, раскрытие которых составляет 0.1÷3 см при общей площади зон с трещинами ~ 30 %.*
- *С 1990 г. количество трещин в конструкции обделки увеличилось в 1.6 раза и произошло частичное разрушение обделки.*
- *Сдвиги, разрушения и выколы бетона обделки в зонах тектонического разлома горного массива, вертикальный сдвиг перекрытия вентканала по технологическому шву, течи, уменьшение высоты вентканала, уменьшение высоты и ширины сервисной штольни, неэффективная работа вентиляции, недостаточная освещенность транспортной зоны, отсутствие автоматики, связи (телевидения, телефонной связи, громкоговорящего оповещения), охраны окружающей среды.*

4. Рекомендации:

*4.1 **Текущий ремонт (профилактика)** отдельных элементов обделки тоннеля – заделка раковин, трещин, сколов, отслоений, восстановление защитного слоя бетона с очисткой и защитой от коррозии оголенной арматуры, удаление слабых слоев бетона, очистка и защита от коррозии подвесок перекрытия вентканала; покрытия проезжей части – заделка выбоин, исправление кромок бордюров; восстановление и устройство вновь бордюров. Расположение дефектов указано в ведомости дефектов.*

*4.2 **Капитальный ремонт (ремонт)** участков с разрушенной обделкой тоннеля, сервисной штольни, гидроизоляции обделки и штольни, энергоснабжения, вентиляции, электрооборудования. Расположение участков указано в ведомости дефектов.*

4.3 ***Реконструкция*** *автоматики, сигнализации, связи (телевидение, телефон, громкоговорящее оповещение), электроосвещения, охраны окружающей среды.*

4.4 ***Постановка и организация длительных наблюдений*** *за динамикой развития сдвигов, разрушения и выколов бетона обделки в зонах тектонического разлома горного массива на участке ПК 301+00 ÷ ПК 302+60, разрушения обделки в зоне шелыги свода из-за уменьшения толщины обделки на участке ПК 306+20 ÷ ПК 306+50.*

Руководитель организации,
проводившей диагностирование _____
(Фамилия, имя, отчество)

Приложение Ц
(Обязательное)

Формы паспорта

Код сооружения:

ПАСПОРТ ТОННЕЛЯ (ТОННЕЛЬНОГО ПЕРЕХОДА)

Состав паспорта

Названия подразделов	Число листов	Стр.
Общие сведения (форма 1)		
Тоннельная обделка (форма 2)		
Обеспечивающие сооружения и системы (форма 3)		
Содействующие сооружения (форма 4)		
Список имеющейся документации (форма 5)		
Ведомость дефектов (форма 6)		
Состояние сооружения (форма 7)		
Фотографии основных дефектов		
Чертежи (схемы) тоннеля с поперечниками		
Дополнительные материалы		

Паспорт составлен: _____

(организация)

_____

(должность, Ф. И.О. и подпись руководителя организации)

«____» _____ 199 г.

Продолжение Приложения Ц

Форма 1

Код сооружения:

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. СООРУЖЕНИЕ:
2. ПРЕПЯТСТВИЕ:
3. ДОРОГА:

   Расширенный код дороги:
4. КИЛОМЕТР: начало тоннеля конец тоннеля
5. Категория дороги:

   Число полос на дороге: наличие разметки (1 - есть, 0 - нет):
6. Ближайший НАСЕЛЕННЫЙ ПУНКТ, расстояние до него:

   от начала тоннеля от конца тоннеля
7. Характеристика пересекаемого препятствия:

   наибольшая высота от уровня моря (отметка Н=+.....)

   основные разновидности грунтов – ....., ..., ...
8. ДЛИНА тоннеля:
9. Расстояние по высоте:
10. ГАБАРИТ ПО ШИРИНЕ:
11. Годы постройки: реконструкции или ремонта:
12. ПРОЕКТНЫЕ НАГРУЗКИ:
13. Расположения ТОННЕЛЯ в плане и в профиле:

    На прямой (1/0) радиус кривой R = уклон i =
14. ПОРТАЛЫ (РАМПЫ, ОГОЛОВКИ): отметка над уровнем моря

    расположение порталов – начало тоннеля ....., конец тоннеля.....

    Материал конструкции Н и К тоннеля: .....

    Характеристики материала конструкции: В W (Д), F (Д).
15. Проезжая часть: уклоны – продольный поперечный:
16. Покрытие проезжей части:
17. Тип деформационных швов:
18. Тротуары: служебные проходы (сбойки, рассечки) (1/0):

Продолжение Формы 1

19. ПОДХОДЫ: вид трассы: перед за тоннелем
Вид въезда: перед за тоннелем
Ориентация портала: перед за тоннелем
Продольный уклон: перед за тоннелем
20. Виражи на подходах (1/0): перед за тоннелем
21. Ширина проезжей части на подходах: перед за тоннелем
22. Наличие площадок для разворота транспортных средств на случай аварийной ситуации (1/0): перед за тоннелем
23. Подпорные стены (1/0): перед за тоннелем
Тип Материал
Характеристика материала конструкции:
24. НАСЫПИ (1/0): высота: перед за тоннелем
25. ВЫЕМКИ (1/0): глубина выемки: перед за тоннелем
26. Укрепление ОТКОСОВ (тип укрепления):
насыпей – тип укрепления: перед за тоннелем
выемок – тип укрепления: перед за тоннелем
27. ВОДООТВОД: тип водоотвода (лоток, коллектор):
28. ДРЕНАЖ (1/0): Тип дренажной системы:
29. Проектная организация:
30. Строительная организация:
31. Эксплуатирующая организация:
32. Дорожные знаки:
33. Сведения о выполнявшихся ранее реконструкциях, ремонтах:
34. Даты предыдущих обследований:
35. Примечания:

Продолжение Приложения Ц

Форма 2
Код сооружения: 1012/1252

ТОННЕЛЬНАЯ ОБДЕЛКА

1. Внутреннее очертание тоннельной обделки:
2. Тип обделки:
3. Площадь поперечного сечения «в свету»:
4. Материал обделки:
5. Характеристики материала обделки: B W (Д), F (Д).
6. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ: тип
   материал:
7. Горный или грунтовый массив: тип и вид грунта,
   коэффициент крепости: устойчивость (1/0):
   водонасыщенность (1/0):
8. Наибольшая глубина заложения тоннеля: max $H_{зал}$

Продолжение Приложения Ц
Форма 3

Код дороги: 1012/1252

ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ И СИСТЕМЫ

1. ШАХТНЫЕ СТВОЛЫ (1/0): вертикальные наклонные
диаметр: глубина: внутреннее очертание поперечного сечения шахты: тип обделки:
площадь поперечного сечения «в свету»:
материал обделки:
Характеристика материала обделки: В (И) W F
Гидроизоляция:
2. СЕРВИСНАЯ ШТОЛЬНЯ (1/0):
Особенности расположения штольни в плане:
на прямой (1/0): радиус кривой R= продольный уклон:
Внутреннее очертание тоннельной обделки:
Длина: Высота: Ширина: Диаметр:
Площадь поперечного сечения «в свету»:
Тип обделки:
Материал обделки:
Характеристики материала обделки: В W (Д), F (Д)
Электроосвещение (1/0):
3. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ШТОЛЬНИ:
тип:
материал:
4. ВОДООТВОД В ШТОЛЬНЕ:
5. ДРЕНАЖ В ШТОЛЬНЕ (1/0): Тип дренажной системы:

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ТОННЕЛЯ

6. Энергоснабжение: 1 источник
2 источник

Продолжение Приложения Ц

Продолжение Формы 3

7. Вентиляция: с естественным побуждением (1/0):
с искусственным побуждением (1/0):
вентиляционная система
вентиляционной установки:
помещения для вентиляционных установок:
вентиляционные каналы, сбойки, рассечки:
8. Освещение: естественное (0) или искусственное (1):
типы светильников:
наличие аварийного электроосвещения (1/0):
9. Электрооборудование: наличие электрооборудования (1/0):
10. Автоматика: наличие автоматических устройств (1/0):
- автоматический контроль габарита провозимых грузов (1/0):
- приборы (датчики, радары, детекторы)
контроля скоростей движения (1/0):
для других целей (1/0):
- газоанализаторы (1/0):
- приборы, измеряющие степень прозрачности воздуха (1/0):

11. Сигнализация: наличие светофоров (1/0):
других указателей (1/0):
12. Связь:
телефон (1/0):
радиотелефон (1/0):
телевидение (1/0):
громкоговорящее оповещение (1/0):

Продолжение Приложения Ц
Форма 4

Код сооружения:

Содействующие сооружения

1. Сооружения, здания, оказывающее влияние на тоннель (1/0):
   подземные: наземные:
2. Сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов (1/0):
3. Противопожарная защита (1 – есть / 0 – нет):
   пожарные посты у порталов (1/0):
   пожарные посты внутри тоннеля (1/0):
   наличие технических средств пожаротушения на постах (1/0):
   емкости для воды (1/0):
   сухой водопровод (1/0):
   противопожарные насосы (1/0): рабочие (1/0): запасные (1/0):
   насосная (камера, помещение) (1/0):
4. Охрана окружающей среды (1/0):
   сооружения для очистки сточных вод (1/0):
   сооружения для насыщения очищенных сточных вод кислородом (1/0):
   сооружения для обеззараживания сточных вод (1/0):
   сооружения для обработки осадка сточных вод (1/0):
   другие сооружения и мероприятия по охране окружающей среды (1/0):
5. Специальные и прочие объекты (1/0):
   бомбоубежище:

Продолжение Приложения Ц
Форма 5

Код сооружения:

СПИСОК ИМЕЮЩЕЙСЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер документа	Название, Год изготовления	Изготовитель	Место Хранения
1	2	3	4

Продолжение Приложения Ц
Форма 6

Код сооружения:

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ

Дата: Дефекты возникли при строительстве (С), при эксплуатации (Э)

№№ пп.	Пикет (ПК), № колец, № блоков локализация	Наименование объекта, Тип и описание дефекта, проявление	Параметры	Категория состояния Баллы по «Руководству»	Примечание, С, Э
1	2	3	4	5	6

Продолжение Приложения Ц

Форма 7

Код сооружения:

СОСТОЯНИЕ СООРУЖЕНИЯ

Сводная ведомость оценок технического состояния объектов тоннельного перехода

Дата: 01.06.1996

№№ п/п	Значимость объекта	Наименование объекта	Виды, типы, Разновидности	Оценка, баллы
1	Основные	Тоннель (тоннельная обделка)	Горный / Подводный	/
2		Порталы	Начало тоннеля Конец тоннеля	
3		Проезжая часть	Покрытие: асфальтобетон	
4		Тротуары, Служебные проходы	Левый / Правый Сбойки/Рассечки	/ /
5	Обеспечивающие	Шахтные стволы	Вертикальные / Наклонные	/
6		Сервисная штольня	Транспортная / Дренажная Вентиляционная / Безопасности	/ /
7		Подходы Откосы Подпорные стены	Насыпь / Выемка С креплением / Без крепления Боковые ступенчатые	/ /
8		Гидроизоляция Дренаж Водоотвод	Оклеечная / Обмазочная Скважины / Камеры Лоток / Коллектор	/ / /
9		Горный или грунтовый массив	Устойчивость Водонасыщенность	
		Инженерные системы:		
10		Энергоснабжение	3 Источник 4 Источник	
11		Вентиляция	С искусственным побуждением С естественным побуждением	
12		Освещение	Искусственное / Естественное Аварийное	/
13		Электрооборудование	Электродвигатели/Насосы, др.	
14		Автоматика, Сигнализация,	Датчики / Радары Светофоры	/

Продолжение формы 7

		Связь	Телефон / Радиотелефон	/
15	Содействующие	Сооружения, здания, которые могут оказывать влияние на тоннель	Подземные Наземные	
16		Сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов	Противооползневые / Противообвальные Противоселевые / Противолавинные Противокарстовые / Берегозащитные	/ / /
17		Противопожарная защита	Пожарные посты Сухой водопровод/другие	 /
18		Охрана окружающей среды	Сооружения очистные/Для насыщения Обеззараживающие/Для обработки	/ /
19		Специальные и прочие объекты	Водопропускная труба	
		Оценка технического состояния тоннеля в целом		

Продолжение Приложения Ц
Продолжение Формы 7

1. ОЦЕНКА технического состояния тоннеля в целом согласно «Руководству по техническому диагностированию автодорожных тоннелей»:

2. ОГРАНИЧЕНИЯ В ДВИЖЕНИИ:

(расчетная скорость движения км/час)

Причина снижения оценки технического состояния тоннеля:

Причина ограничения скорости движения транспортных средств:

3. Наибольшая категория дефектов: Б ; Д

4. Необходимость дополнительного обследования (1 – да / 0 – нет):

5. Дата ввода в ЭВМ:

6. ОТВЕТСТВЕННЫЕ за исходные данные:

7. Дополнительные сведения, рекомендации:

Приложение Ч
(Обязательное)

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕННЫХ ФОРМ ПАСПОРТА

Код сооружения: 1012/1252

ПАСПОРТ ТОННЕЛЯ (ТОННЕЛЬНОГО ПЕРЕХОДА)

«ТОННЕЛЬ НОВЫЙ ПЕТЛЕВОЙ»
гора «Большая» Главного Кавказского хребта

Состав паспорта

Названия подразделов	Число листов	Стр.
Общие сведения (форма 1)	3	2-4
Тоннельная обделка (форма 2)	1	5
Обеспечивающие сооружения и системы (форма 3)	2	6-7
Содействующие сооружения (форма 4)	1	8
Список имеющейся документации (форма 5)	1	9
Ведомость дефектов (форма 6)	4	10-13
Состояние сооружения (форма 7)	2	14-15
Фотографии основных дефектов	нет	
Чертежи (схемы) тоннеля с поперечниками	нет	
Дополнительные материалы	нет	

Паспорт составлен: Научно-исследовательским центром
«Тоннели и метрополитены» ОАО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства»
(НИЦ ТМ ОАО ЦНИИС)

Директор НИЦ ТМ В.Е.Меркин

«____» _____ 199 г.

Продолжение Приложения Ч

Форма 1

Код сооружения: **1012/1252**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. СООРУЖЕНИЕ: **«Тоннель новый петлевой».**
2. ПРЕПЯТСТВИЕ: **гора «Большая» Главного Кавказского хребта.**
3. ДОРОГА: **М-11 «Ингушетия» Назрань - Госграница с Грузией.**
   Расширенный код дороги: **111/1012.**
4. КИЛОМЕТР: начало тоннеля (Н) **1251 + 190;**
   конец тоннеля (К) **1251 + 940.**
5. Категория дороги: **3.**
   Число полос на дороге: **2**; наличие разметки (1-есть, 0-нет): **0**.
6. Ближайший НАСЕЛЕННЫЙ ПУНКТ, расстояние до него:
   от Н - **поселок городского типа «Горный», 10 км;**
   от К - **поселок городского типа «Горный», 10.75 км.**
7. Характеристика пересекаемого препятствия:
   наибольшая высота от уровня моря (отметка **Н = + 1050).**
   основные разновидности грунтов - дисперсные, осадочные.
8. ДЛИНА тоннеля: **750.**
9. Расстояние по высоте: **6**.
10. ГАБАРИТ ПО ШИРИНЕ: **В - 9,5; Г - 8; ТЛ - 1; З - 0,5.**
11. Годы постройки: **1960 (Д)** реконструкции или ремонта:
12. ПРОЕКТНЫЕ НАГРУЗКИ: **расчетные $P_{верт}$ = 0.60 МПа;**
    $P_{гор}$ = 1.8 МПа.
13. Расположения ТОННЕЛЯ в плане и в профиле:
    на прямой (1/0) **0; целиком на кривой, R =800;** уклон ***i*=4%**;
    поворот направо по всему тоннелю, в начале и конце тоннеля.
14. ПОРТАЛЫ (РАМПЫ, ОГОЛОВКИ): отметка над уровнем моря
    расположение порталов - начало тоннеля **Н + 300**, конец тоннеля **Н + 330**.

Материал конструкции Н и К тоннеля: **железобетон монолитный.** Характеристики материала конструкции: **В25 (И); W6 (Д); F200 (Д).**

Продолжение Приложения Ч

Продолжение Формы 1

15. Проезжая часть: уклоны продольный / **4 %**; поперечный: Λ **2 %**.

16. Покрытие проезжей части: **асфальтобетон.**

17. Тип деформационных швов: **зазор заполнен досками.**

18. Тротуары: **ТЛ**; служебные проходы (сбойки, рассечки): (1/0) **1**; перила (1/0) **0**.

19. ПОДХОДЫ: вид трассы: перед тоннелем **криволинейный R<350,**

за тоннелем **криволинейный R>350.**

Вид въезда: перед тоннелем **с подъемом к порталу,**

за тоннелем **со спуском к порталу.**

Ориентация портала: перед тоннелем **северная,**

за тоннелем **юго-западная.**

Продольный уклон: перед **/ 3 %**, за тоннелем **/ 2 %**.

20. Виражи на подходах (1/0): перед **0**, за тоннелем **0**.

21. Ширина проезжей части на подходах: перед **8**, за тоннелем **8**.

22. Наличие площадок для разворота транспортных средств на случай аварийной ситуации (1/0): перед **1** за тоннелем **0**.

23. Подпорные стены (1/0): перед **1** за тоннелем **0**.

Тип: **боковые ступенчатые**; Материал **монолитный железобетон.**

Характеристики материала конструкции:

В25 (И); W6 (Д); F200 (Д).

24. НАСЫПИ: высота – перед за тоннелем **H = 6, L = 100.**

25. ВЫЕМКИ: глубина – перед **H=12, L=30**; за тоннелем

26. Укрепление ОТКОСОВ (тип укрепления):

насыпей перед тоннелем

за тоннелем **одерновка,**

выемок перед тоннелем **железобетонные плиты,**

за тоннелем

Продолжение Приложения Ч

Продолжение Формы 1

27. ВОДООТВОД: тип водоотвода (лоток, коллектор) – **самотеком по водоотводным лоткам.**

28. ДРЕНАЖ: Тип дренажной системы: **дренажные скважины.**

29. Проектная организация: **Бакметропроект Минтрансстроя СССР.**

30. Строительная организация: **ТО-1 Главтоннельметростроя.**

31. Эксплуатирующая организация: **ГДРСУ-2 Федеральной Дирекции Северо-Кавказской автомобильной дороги М-11 «Ингушетия».**

32. Дорожные знаки (1/0): **1**.

33. Сведения о выполнявшихся ранее реконструкциях, ремонтах (1/0): **0**.

34. Даты предыдущих обследований: **1990.**

35. Примечания: **нет.**

Продолжение Приложения Ч

Форма 2

Код сооружения: **1012/1252**

ТОННЕЛЬНАЯ ОБДЕЛКА

1. Внутреннее очертание тоннельной обделки:
   Сводчатая с плоским лотком на участке ПК4+10-ПК7+60;
   Сводчатая с обратным сводом на участке ПК1+10-ПК4+10.
2. Тип обделки: **в виде подъемистого свода (подковообразная), опирающаяся на стены.**
3. Площадь поперечного сечения «в свету»: **68 м^2**.
4. Материал обделки: **железобетон монолитный**
5. Характеристики материала обделки: **B25** W (Д),F (Д).
6. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ: тип **полная, внутренняя, сплошная;**
материал: **гибкая оклеечная из рулонных материалов (гидроизола) с поддерживающей железобетонной рубашкой на участке ПК1+10-ПК4+10 при давлении воды более 0.1 МПа;**
жесткая при давлении воды менее 0.1 МПа на участке ПК4+10-ПК7+60.
7. Горный или грунтовый массив: тип грунта **силикатный;**
вид грунта **глинистый;**
коэффициент крепости f =2;
устойчивость (1/0) **1**;
водонасыщенность (1/0): **1**.
8. Наибольшая глубина заложения тоннеля: max $H_{зал}$ = **300.**

Продолжение Приложения Ч
Форма 3

Код дороги: 1012/1252

ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ И СИСТЕМЫ

1. ШАХТНЫЕ СТВОЛЫ (1/0): **вертикальные 1,** наклонные
диаметр: **8** глубина: **750** внутреннее очертание поперечного сечения шахты: **круговое,** тип обделки: **кольца,**
площадь поперечного сечения «в свету»: **45 м^2,**
материал обделки: **железобетон сборный,**
Характеристика материала обделки: **В30** (И), (И) W (Д), F (Д)
Гидроизоляция: **внутренняя металлоизоляция.**

2. СЕРВИСНАЯ ШТОЛЬНЯ (1/0): **1, используется в качестве транспортной, вентиляционной, дренажной, водоотливной, эвакуационной (штольни безопасности),**
Особенности расположения штольни в плане: **параллельно, тоннелю, слева по ходу километража;** на прямой (1/0) **0,**
радиус кривой R = **820** продольный уклон: **/ 4 %,**
Внутреннее очертание тоннельной обделки: **круговое,**
Длина: **670** Высота: Ширина: Диаметр: **4,**
Площадь поперечного сечения «в свету»: **12.5 м^2,**
Тип обделки: **из типовых сборных элементов,**
Материал обделки: **железобетон сборный,**
Характеристики материала обделки: В30 (И), W (Д), F (Д)
Электроосвещение (1/0): **1.**

3. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ШТОЛЬНИ:
тип полная, внутренняя, сплошная;
материал: **гибкая оклеечная из рулонных материалов (гидронзола) на участке ПК1+10-ПК4+10 при давлении воды более 0.1 МПа;**
жесткая при давлении воды менее 0.1 МПа, на участке ПК4+10-ПК7+60.

Продолжение Приложения Ч

Продолжение формы 3

4. ВОДООТВОД В ШТОЛЬНЕ:
самотеком по открытому водоотводному лотку.
5. ДРЕНАЖ В ШТОЛЬНЕ (1/0): **0** Тип дренажной системы:

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ТОННЕЛЯ

6. Энергоснабжение: **1** источник **электроподстанция районная**
2 источник **дизель-генератор (камера внутри тоннеля)**
7. Вентиляция: с естественным побуждением (0):
с искусственным побуждением (1): **1,**
вентиляционная система: **продольно-струйная, реверсивная,**
вентиляционная установка: **вентиляторы СВМ-5М с трубчатыми глушителями типа ГШ высокоскоростные осевые,**
помещения для вентиляционных установок: **нет,**
вентиляционные каналы, сбойки, рассечки: **2 сбойки, 3 х 2.5 м.**
8. Освещение: естественное (0) или искусственное (1): **1,**
местное освещение камер, ниш, служебных площадок,
типы светильников: **газоразрядными лампами,**
наличие аварийного электроосвещения (1/0): 1.
9. Электрооборудование:
наличие электрооборудования (1/0): **1 (в камерах).**
10. Автоматика: наличие автоматических устройств (1/0): **1,**
- автоматический контроль габарита провозимых грузов (1/0): **1,**
- приборы (датчики, радары, детекторы) контроля скоростей движения (1/0): **1,** для других целей (1/0): **0,**
- газоанализаторы (1/0): **0,**
- приборы, измеряющие степень прозрачности воздуха (1/0): **0.**

11. Сигнализация: наличие светофоров (1/0): **1 (у порталов),**
других указателей (1/0): **0.**
12. Связь: **(расположение внутри тоннеля и у порталов)**
телефон (1/0): **1;** радиотелефон (1/0): **0;**
телевидение (1/0): **1;** громкоговорящее оповещение (1/0): **1.**

Продолжение Приложения Ч

Форма 4

Код сооружения: 1012/1252

СОДЕЙСТВУЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ

1. Сооружения, здания, оказывающие влияние на тоннель (1/0):
   подземные: **0** наземные: **1 – жилое здание.**
2. Сооружения и мероприятия по защите от опасных
   геологических процессов (1/0): **1,**
   противоселевое (селезадерживающая грунтовая плотина),
   противолавинное (лавинозащитная галерея).
3. Противопожарная защита (1 – есть / 0 – нет): **1,**
   пожарные посты у порталов (1/0): **1,**
   пожарные посты внутри тоннеля (1/0): **0,**
   наличие технических средств пожаротушения на постах (1/0): **1,**
   емкости для воды (1/0): **1,**
   сухой водопровод (1/0): **1,**
   противопожарные насосы (1/0): рабочие (1/0): **1** запасные (1/0): **0,**
   насосная (камера, помещение) (1/0): **1.**
4. Охрана окружающей среды (1/0): **1,**
   сооружения для очистки сточных вод (1/0): **1,**
   расположены вблизи порталов
   сооружения для насыщения очищенных сточных вод
   кислородом (1/0): **0,**
   сооружения для обеззараживания сточных вод (1/0): **0,**
   сооружения для обработки осадка сточных вод (1/0): **0,**
   другие сооружения и мероприятия
   по охране окружающей среды (1/0): **1.**
5. Специальные и прочие объекты (1/0): **1 бомбоубежище (внутри тоннеля); водопропускная труба (вблизи тоннеля).**

Продолжение Приложения Ч
Форма 5

Код сооружения: 1012/1252

СПИСОК ИМЕЮЩЕЙСЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер документа	Название, Год изготовления	Изготовитель	Место Хранения
1	2	3	4
1	Проектная	Бакметропроект	ГДРСУ-2 Федеральной Дирекции Северо-Кавказской автомобильной дороги М-11 «Ингушетия»
2	Исполнительная		
3	Акт рабочей комиссии о приемке Законченного строительством автодорожного тоннеля «Тоннель Новый петлевой» Государственной приемочной комиссии от 20.10.60 г.	Рабочая и Государственная комиссии	
4	Акты об устранении недоделок	Заказчик и Подрядчик	

Продолжение Приложения Ч

Форма 6

Код сооружения: 1012/1252

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ

Дата: 21.06.96 Дефекты возникли при строительстве (С), при эксплуатации (Э)

№№ пп	*Пикет (ПК), № колец, № блоков локализация*	*Наименование объекта,* Тип и описание дефекта, проявление	Параметры	Категория состояния / Баллы по «Руководству»	Примечание, С, Э
1	2	3	4	5	6
		1. Тоннель (тоннельная обделка)			
1	302+30-302+60	Разрушена обделка в сводовой части с уменьшением высоты вентканала на длине L до 1.75.	L=4 Δh=65	К 2, Д 2, 3	Ж б. монол Обделка С, Э
12	44, 45/7, 8	Разрушение гидроизоляции стыков (выносы грунта из стыка между кольцами 44, 45 и блоками 7, 8)	L=4	К2, Д2, Б2, 3	Ж.б сборная обделка Э
40	80, 81/3,4	Нарушение гидроизоляции стыков (течь из крестовины между кольцами 80, 81 и блоками 3, 4)		К2, Д2, Б2, 4	Ж.б. сборная Обделка, Э
50	304+60-304+80 305+40-305+90	Сильная коррозия анкеров и швеллеров в узлах усиления сопряжения перекрытия вентканала со стенами обделки справа и слева на длине L.	L=12 L= 12	*К2* *Б2* *Д2* 3	Требуется постановка длительных наблюдений Э
51	305+40-305+90	Обводненность 4-х технологических швов в перекрытии (просачивание воды, капеж).		К2 Б2 4	Э
56	306+20-306+50	Разрушение обделки в зоне шельги свода по причине значительного уменьшенной толщины бетона (до 0.15 вместо 0.60 по проекту) и наличия полости за обделкой глубиной Н.	Δh=0.45 F=0.2 Н до 0 8	К3 Д2 2	Фото 3 и 4 Требуется постановка длительных наблюдений С

Продолжение Приложения Ч

Продолжение формы 6

№№ пп	*Пикет (ПК), № колец, № блоков локализация*	*Наименование объекта,* Тип и описание дефекта, проявление	Параметры	Категория состояния / Баллы по «Руководству»	Примечание, С, Э
1	2	3	4	5	6
64	309+45-309+80	Неплотное примыкание обделки к грунту в своде - пробурены разведочные скважины и скважины для нагнетания цементно-песчаного раствора за обделку, - всего 19 шт.: из них в 13-ти выполнено нагнетание, в 1-ой - капеж, 5 шт. – сухие.		К2 Д2 / 3	С
80	134/3	Скол продольной кромки верхнего кессона в кольце 134 в блоке 3	Т = 0.05	К2, Д2 / 4	С
		2 Порталы (рампы, оголовки)			
97	319+60	Сквозная кольцевая трещина по технологическому шву	С 0.02 - 0.04 Т 100%	К2 Д2 / 4	Фото № 7 Несиловая С
		3. Проезжая часть			
105	На длине всего тоннеля	Выбоины в покрытии в пределах верхнего слоя (с обнажением крупного заполнителя, особенно в местах капежа и течей со свода, из-за динамического и агрессивного воздействия воды)	F=1-2%, f=0.05	К2 Б2 / 4	Фото 8 Э
106		Застой воды на проезжей части из-за того, что приямки и решетки забиты мусором, грязью	F=1-2% B=0.2	К2 Б2 / 4	Э
		4. Тротуары, служебные проходы (сбойки, рассечки)			
110	На длине всего тоннеля	Отсутствие покрытия на тротуарах.		К2, Б2/4	С
111		Загрязнение тротуара и связанное с этим стеснение прохода.		К1,Б1/5	Э

Продолжение Приложения Ч

Продолжение формы 6

№№ пп.	*Пикет (ПК),* № колец, № блоков локализация	*Наименование объекта,* Тип и описание дефекта, проявление	Параметры	Категория состояния / Баллы по «Руководству»	Примечание, С, Э
1	2	3	4	5	6
		5. Шахтные стволы			
118	Н = 105. 2	Течь через стыки колец, следы выщелачивания	L=80%		
		6. Сервисная штольня			
125	298+75-299+20	Пустоты за обделкой площадью F, глубиной Н	F=5, H=0.8	К 2, Б 2, Д2/4	С
126	298+40-301+30	На длине ΣL трещин от перегрузок с отдельными выколами (сколами).	ΣL=80	К3, Д3 / 2	Силовые Э
130	На всей длине сервисной штольни	Монолитная бетонная обделка водонасыщена на площади F с остаточной площадью R	F=80% R=60%	*К2,* *Д2,* / 3	Э
131		На длине L штольни объем воды через течи в обделке превышает пропускную способность лотка.	L=60%	К2, Б2, / 3	С
132		Отсутствует электроосвещение		К 3, Б 3/2	С
		7. Подходы, откосы, подпорные стенки			
140		Ширина проезжей части зауженa	ΔВ=0.5	К 1, Б 1/5	С
141		Обрушение насыпи из-за размыва	F=30%	К1,Б 1/5	Э
142		Вымывание насыпи из-под укрепления и его просадка на отдельных участках	F=20%	К1, Б1, / 5	Э
143		Размораживание, выветривание, механические повреждения поверхности железобетонных подпорных стен	F=20% T=10%	К1, Б1, / 5	Э

Продолжение Приложения Ч

Продолжение формы 6

№№ пп.	*Пикет (ПК),* № колец, № блоков локализация	*Наименование объекта,* Тип и описание дефекта, проявление	Параметры	Категория состояния / Баллы по «Руководству»	Примечание, С, Э
1	2	3	4	5	6
		8. Гидроизоляция, дренаж, водоотвод			
147	На длине всего тоннеля	Бетон тоннельной обделки значительно ниже марки по водонепроницаемости, предусмотренной проектом.	Менее W6	*К* 3, *Д* 3, *Б* 3 / 2	Фото 14, С
148		Приямки водоотвода забиты грязью.	S=40%	К1,	Э
149		Решетки приямков отсутствуют.	S=10%	Б 1/5	
150	270 +50	Дренажная скважина заилена (закольматирована)	S=80%	К 1,Б 1/5	Э
		9. Горный или грунтовый массив			
155	На длине всего тоннеля	Устойчивость окружающих тоннель грунтов соответствует проекту		К1, Б1 / 6	С
156		Водонасыщенность окружающих тоннель грунтов превышает проектную величину, и, т.о., объем воды превышает пропускную способность лотка		*К* 2, *Б* 2, 3	С
		Инженерные системы			
		10. Энергоснабжение			
160	На длине всего тоннеля	Разрушена Южная ТП 10/6 кВ в 1991 г. лавиной, которая до сих пор не восстановлена.	S=100%	*К*3, *Б*3, 1	Э
161	Камера дизельной электростанции	Отслоение штукатурки площадью F: стен в двух местах потолка в трех местах	F=2 F=3.5	К1, Д1 / 5	Э
		11. Вентиляция			
165	300+10	Неисправен продольно-струйный вентилятор	S=100%	К1, Д1, 5	Э

Продолжение Приложения Ч

Продолжение формы 6

№№ пп.	*Пикет (ПК),* № колец, № блоков локализация	*Наименование объекта,* Тип и описание дефекта, проявление	Параметры	Категория состояния / Баллы по «Руководству»	Примечание, С, Э
1	2	3	4	5	6
		12. Освещение			
170	На длине всего тоннеля	Светильники морально устарели и не могут обеспечить регламентируемых СНиП 32-04 97 уровней и равномерности освещенности ни в дневном, ни в вечернем (ночном) режимах.	S=100%	КЗ, БЗ, / 2	Э
		13. Электрооборудование			
175	307 + 15	Рубильник в щите управления неисправен	S=100%	КЗ, БЗ, / 2	Э
		14. Автоматика, сигнализация, связь			
180	На длине всего тоннеля	Система контроля внутритоннельной среды (температуры, загазованности) разрушена.	S=100%	КЗ, БЗ, / 1	Э
181		Система сигнализации отсутствует.	S=100%	КЗ, БЗ, / 1	Э
182		Телефонная связь отсутствует (частично сохранились телефонные аппараты).	S=100%	*К*З, *Б*З, / 1	Э
183		Телекамеры отсутствуют	S=100%	КЗ, БЗ, / 2	Э
		15. Сооружения, здания, оказывающие влияние на тоннель			
		Таковых нет			

Продолжение Приложения Ч

Продолжение формы 6

№№ пп.	*Пикет (ПК)*, № колец, № блоков локализация	*Наименование объекта*, Тип и описание дефекта, проявление	Параметры	Категория состояния / Баллы по «Руководству»	Примечание, С, Э
1	2	3	4	5	6
		16. Сооружения защиты от опасных геологических процессов			
190	Грунтовая плотина	Полное разрушение мощения, сопровождающееся уносом грунта, плиток или другого укрепления	F=70% У=30%	К3, Б3, / 2	Э
		17. Противопожарная защита			
195	На длине всего тоннеля	В тоннеле нет противопожарного инвентаря: пожарных шлангов, огнетушителей, ящиков с песком, бочек с водой; нет пожарных постов у порталов.	S=80%	К2, Б2 / 2	Э
196		Засоренные колодцы.	S=40%	К 2, Б 2/4	Э,
197		Выломаны противопожарные ящики.	S=30%	К 2, Б 2/4	Э
		18. Охрана окружающей среды			
200	На длине всего тоннеля	Отсутствует контроль за въездом в тоннель автомобилей с неотрегулированными двигателями и ввозом опасных веществ, что может быть причиной аварийной ситуации.	S=100%	К3, Б3, / 1	Э
201		Отсутствуют станции биологической очистки сточных вод с пневмоаэрацией (предусмотренные проектом II очереди строительства).	S=100%	К3, Б3, / 1	С
		19. Специальные и прочие объекты			
		Таковых нет			

Продолжение Приложения Ч
ФОРМА 7

Код сооружения: **1012/1252**

СОСТОЯНИЕ СООРУЖЕНИЯ

Сводная ведомость оценок технического состояния объектов тоннельного перехода

Дата: 01.06.1996

№№ п/п	Значимость объекта	Наименование объекта	Виды, типы, Разновидности	Оценка, баллы
1	Основные	Тоннель (тоннельная обделка)	Горный / Подводный	5/-
2		Порталы	Начало тоннеля Конец тоннеля	5 5
3		Проезжая часть	Покрытие асфальтобетон	3
4		Тротуары, Служебные проходы	Левый / Правый Сбойки/Рассечки	4/- 4/6
5	Обеспечивающие	Шахтные стволы	Вертикальные / Наклонные	4/-
6		Сервисная штольня	Транспортная / Дренажная Вентиляционная / Безопасности	5/- -/-
7		Подходы Откосы Подпорные стены	Насыпь / Выемка С креплением / Без крепления Боковые ступенчатые	4/5 -/5 5
8		Гидроизоляция Дренаж Водоотвод	Оклеечная / Обмазочная Скважины / Камеры Лоток / Коллектор	4/4 5/- 3/-
9		Горный или грунтовый массив	Устойчивость Водонасыщенность	4 5
		Инженерные системы:		
10		Энергоснабжение	5 Источник 6 Источник	5 5
11		Вентиляция	С искусственным побуждением С естественным побуждением	5 -
12		Освещение	Искусственное / Естественное Аварийное	4/- 5
13		Электрооборудование	Электродвигатели / Насосы, др.	5
14		Автоматика, Сигнализация Связь	Датчики/Радары Светофоры Телефон / Радиотелефон	6/- 5 6/-

Продолжение формы 7

№№ п/п	Значимость объекта	Наименование объекта	Виды, типы, Разновидности	Оценка, баллы
15	Содействующие	Сооружения, здания, которые могут оказывать влияние на тоннель	Подземные Наземные	6 4
16		Сооружения и мероприятия по защите от опасных геологических процессов	Противооползневые/Противообвальные Противоселевые / Противолавинные Противокарстовые / Берегозащитные	-/- 5/- -/-
17		Противопожарная защита	Пожарные посты Сухой водопровод / другие	6 5/5
18		Охрана окружающей среды	Сооружения очистные / Для насыщения Обеззараживающие / Для обработки	5/- -/-
19		Специальные и прочие объекты	Водопропускная труба	4
	Оценка технического состояния тоннеля в целом			**3**

Продолжение Приложения Ч

Продолжение Формы 7

1. ОЦЕНКА технического состояния тоннеля в целом согласно «Руководству по техническому диагностированию автодорожных тоннелей»: **3.**

2. ОГРАНИЧЕНИЯ В ДВИЖЕНИИ: **нет,**

(расчетная скорость движения 30 км/час)

Причина снижения оценки технического состояния тоннеля:

Причина ограничения скорости движения транспортных средств:

3. Наибольшая категория дефектов: **Б 2; Д 2.**

4. Необходимость дополнительного обследования (1 – да / 0 – нет): **0.**

5. Дата ввода в ЭВМ: **17.06.1999.**

6. ОТВЕТСТВЕННЫЕ за исходные данные: **НИЦ ТМ ОАО ЦНИИС**

Руководитель группы обследователей

ст. научн. сотр., канд. техн. наук **Иванов И. И.**

7. Дополнительные сведения, рекомендации: **нет**

Приложение Ш
(Обязательное)

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ФОРМ ПАСПОРТА

Таблица 1 – **Пересекаемое препятствие**

Цифровой код	Препятствие
	Высотное
101	**Горный хребет:** гора Перевал, водораздел, косогор, Зона неустойчивых грунтов, зона разрушенных грунтов, оползневые участки, зоны карстов
102	**Отроги гор:** мыс, зона неустойчивых грунтов, зона разрушенных грунтов, оползневые участки, карсты
103	**Холм**
104	**Возвышенность**
	Водное
105	Морской залив
106	Морской пролив
107	Водохранилище
108	Река
109	Озеро
110	Канал
199	Другие препятствия

Продолжение Приложения Ш

Таблица 2 – **Материал конструкций тоннельной обделки, порталов, рамп, оголовков, подземных и наземных сооружений**

Цифровой код	Материал	Разновидности
401	Бетон	Монолитный
402		Набрызг-бетон
403		Фибронабрызг-бетон
404		Прессованный
405		Прессованный фибробетон
406		На пористых наполнителях:
407		Облегченный
408		Легкий
409		На искусственных наполнителях
410		Полимербетон
411		Бетонополимер
412		Самонапряженный
413	Железобетон	Монолитный
414		Сборный
415	Сталь	Прокатная
416		Листовая
417		Арматурная
418	Чугун	Серый литейный
419		Модифицированный серый
420		Синтетический высокопрочный
421	Алюминий	
422	Камень	
423	Кирпич	
424	Древесина	
425	Битум	
426	Изол	
427	Гидростекло-изол	
428	Композиты	Слоистые
429	Пластмасса	
430	Каменное литье	
499	Другие материалы	

Продолжение Приложения Ш

Таблица 3 – **Виды реконструкции тоннеля**

Цифровой код	Вид
1400	Реконструкция не проводилась
1401	Усиление свода обделки
1402	Усиление конструкции порталов
1403	Усиление стен обделки
1404	Усиление обратного свода обделки
1405	Усиление лотка
1406	Усиление перекрытия тоннеля
1407	Усиление других элементов сборной обделки
1408	Повышение водонепроницаемости тоннельной обделки
1409	Увеличение габарита по ширине
1410	Увеличение размера обделки по высоте
1411	Уширение обделки за счет тротуаров
1412	Постройка параллельного тоннеля
1499	Другие виды реконструкции

Продолжение Приложения Ш

Таблица 4 – **Типы поперечного сечения тоннелей**

Цифровой код	Название Очертания	Схема
301	Сводчатое с плоским лотком	
302	Сводчатое с криволинейным лотком (с обратным сводом)	
303	Круговое	
304	Прямоугольное	

Продолжение Приложения Ш

Таблица 5 – **Типы тоннельных обделок**

Цифровой код	Типы обделок	Схемы на рис. в книге[1]
Обделки тоннелей, сооружаемых горным способом		
501	Выработка без обделки	
502	Защитная оболочка	6.2 а
503	Облицовка (ограждающая конструкция)	6.2 б
504	Облицовка + анкерная крепь	6.2 в
505	Обделка в виде полого свода опирающегося на грунт	6.3 а
506	Обделка в виде подъемистого свода	6.3 б
507	Типовая конструкция обделок II-П Ленметрогипротранса при продольно-поперечной вентиляции	6.4 а
508	Типовая конструкция обделок II-С Ленметрогипротранса при продольно-струйной вентиляции	6.4 б
509	Обделка в виде пологого свода, опирающегося на стены	6.5 а
510	Обделка в виде подъемистого свода, опирающегося на стены	6.5 б
511	Обделка в виде пологого свода с криволинейным лотком (обратным сводом)	6.5 в
512	Несимметричная обделка со стенами разной толщины	6.6 а
513	Двухъярусная обделка в виде подъемистого свода и криволинейными стенами	6.6 б
514	Двухсводчатая обделка с общей средней стеной или системой колонн и прогонов	6.6 в

Продолжение Приложения Ш

Продолжение таблицы 5

Цифровой код	Типы обделок	Схемы на рис. в книге[1]
515	Обделка из набрызг-бетона в виде пологого свода, опирающегося на грунт	6.7 а
516	То же со скальными анкерами	6.7 б
517	Обделка из набрызг-бетона в виде подъемистого свода, опирающегося на грунт	6.7 в
518	То же со скальными анкерами	6.7 г
519	Обделка из набрызг-бетона при строительстве новым австрийским способом, двухслойная, усиленная арками (а) или анкерами (б)	6.8 а 6.8 б
520	Комбинированная набрызг-бетонная обделка системы Бернольда	6.8 в 6.8 г
521	Ребристые обделки из набрызг-бетона, усиленные арками	6.9 а
522	Обделка из набрызг-бетона с наружными ребрами жесткости, расположенными вдоль (а) или поперек (б) тоннеля	6.10 а 6.10 б
523	Сборные обделки сводчатого очертания в виде пологого свода, опирающегося на грунт	6.11 а
524	Сборные обделки сводчатого очертания в виде пологого свода с плоским лотком	6. 11 б
525	Сборные обделки сводчатого очертания в виде пологого свода, опирающегося на заранее возведенные стены из монолитного бетона или железобетона	6.11 в

Продолжение Приложения Ш

Продолжение таблицы 5

Цифровой код	Типы обделок	Схемы на рис. в книге[1]
Обделки тоннелей, сооружаемых щитовым способом		
526	Обделка из чугунных тюбингов	6.12 а
527	Обделка из чугунных тюбингов с плоским лотком	6.13 а
528	Сборные железобетонные обделки из крупных блоков с постоянными связями в стыках	6.14 а
529	То же из мелких блоков	6.14 б
530	Сборные обделки из железобетонных блоков с неопреновыми уплотнителями в стыках	6.15 а
531	Сборные обделки из железобетонных тюбингов с временными связями растяжения	6.16 а
532	Сборные обделки из усиленных железобетонных тюбингов – ребристых блоков	6.16 б
533	Унифицированная гибкая шарнирная обделка из сборных железобетонных блоков	6.17 а
534	Обделка из облегченных чугунных тюбингов с цилиндрическими стыками, обжатые гидравлическими домкратами в грунт	6.18 а
535	Обделка из слабо армированных бетонных блоков, обжатые гидравлическими домкратами в грунт	6.18 б
Конструкции тоннелей, сооружаемых открытым и Опускными способами		
536	Конструкция из типовых сборных железобетонных элементов	6.21

Продолжение Приложения Ш

Продолжение таблицы 5

Цифровой код	Типы обделок	Схемы на рис. в книге[1]
537	Конструкция с траншейными стенами из монолитного железобетона	6.23 а 6.23 б
538	Конструкция с траншейными стенами из сборного железобетона	6.24 а 6.24 б
539	Конструкция с траншейными стенами из сборно-монолитного железобетона	6.24 в
540	Конструкция с траншейными стенами из сборно-монолитного железобетона (двухслойные конструкции)	6.24 г
541	Конструкция опускных секций кругового поперечного сечения	6.30 а
542	То же сводчатого	6.30 б
543	То же бинокулярного	6.30 в
544	Конструкции опускных секций прямоугольного поперечного сечения из обычного железобетона однопролетные	6.31 а
545	То же двухпролетные	6.31 б
546	Конструкции опускных секций прямоугольного поперечного сечения из преднапряженного железобетона двухпролетные	6.31 в

[1] Л.В.Маковский «Проектирование автодорожных и городских тоннелей»: – М.: Транспорт, 1993.

Продолжение Приложения Ш

Таблица 6 – **Типы гидроизоляции тоннельных обделок**

Цифровой код	Типы	Схемы на рис. в книге[1]
700	Без гидроизоляции	
Гидроизоляция монолитных обделок тоннелей, Сооружаемых горным способом		
701	Наружная, оклеенная из 2-3 слоев гидроизола	6.41 а
702	То же гидростеклоизола	
703	-"- пленочная	6.41 а, узел 1
704	Внутренняя жесткая при давлении воды менее 0.1 МПа	
705	Внутренняя гибкая оклеенная из рулонных материалов с поддерживающей железобетонной рубашкой при давлении воды более 0.1 МПа	6.41 б
706	Внутренняя металлоизоляция	6.41 в
710	Другие	
Гидроизоляция обделок тоннелей, сооружаемых щитовым способом		
711	Чеканка швов в обделках из сборных чугунных тюбингов	6.42 а
712	Герметизация болтовых отверстий в сборных чугунных тюбингах	
713	То же отверстий для нагнетания раствора за обделку	
	Герметизация швов сборных железобетонных обделок	
714	Быстросхватывающимся уплотняющим составом (БУС)	

Продолжение Приложения Ш

Продолжение таблицы 6

Цифровой код	Типы	Схемы на рис. в книге[1]
715	Водонепроницаемым расширяющимся цементом (ВРЦ)	
716	Цементным шнуром	
717	Нетвердеющей битумно-полимерной мастикой	
718	Отверждающимся герметиком	
719	Аэрированным раствором	
720	Уплотняющими прокладками синтетическими, резиновыми	6.42 б
721	Покрытие наружной поверхности железобетонных элементов обделки (спинки, боковые грани) водозащитным слоем	6.42 в
722	Внутренняя оклеечная после возведения обделки с подкреплением железобетонной рубашкой	6.42 г
723	Покрытие внутренней поверхности сборных железобетонных обделок стальными вальцованными листами	
724	Герметизация болтовых отверстий и отверстий для нагнетания раствора в сборных железобетонных элементах	
730	Другие	

Продолжение Приложения Ш

Продолжение таблицы 6

Цифровой код	Типы	Схемы на рис. в книге[1]
Гидроизоляция обделок тоннелей, сооружаемых открытым, траншейным и опускным способами		
	Гидроизоляция тоннелей прямоугольного очертания, сооружаемого котлованным (открытым) способом	
731	Наружная по всему контуру (осуществляется в процессе строительства)	6.43 а
732	То же (осуществляется в заводских условиях для цельносекционной обделки)	6.43 в
733	Гидроизоляция деформационного шва (зазор заполнен битумно-минеральной массой, по стенам и перекрытию изнутри тоннеля уложен пропитанный битумом канат)	6.43 г
	Гидроизоляция тоннелей прямоугольного очертания, сооружаемого траншейным («стена в грунте») способом	
734	Внутренняя оклеечная стен и лотка	6.43 б
	Гидроизоляция тоннелей прямоугольного очертания, сооружаемого опускным способом	
735	Наружная металлоизоляция	
736	Металлоизоляция днища, по стенам и перекрытию – оклеечная	
737	Круговые секции с наружной обоймой и секции бинокулярного поперечного сечения – наружная металлоизоляция	
738	Гидроизоляция стыков между секциями	
750	Другие	
Л.В.Маковский «Проектирование автодорожных и городских тоннелей»: – М.: Транспорт, 1993.		

Продолжение Приложения Ш

Таблица 7 – **Конструкции деформационных швов тоннельной обделки**

Цифровой код	Тип	Схема
1700	Зазор открыт Без заполнения	
1701	Зазор заполнен досками (дерево)	
1702	Зазор заполнен досками и зачеканен	
1703	Зазор в монолитном лотке заполнен битумной мастикой и закрыт трубкой из гидростеклоизола и битумной мастикой	
1704	Зазор в сборном лотке заполнен битумной мастикой и закрыт трубкой из гидростеклоизола с битумной мастикой	

Продолжение Приложения Ш

Продолжение таблицы 7

Цифровой код	Тип	Схема
1705	Зазор между стеновыми блоками закрыт валиком из гидростеклоизола с битумной мастикой (защищен цементопесчаным раствором), заполнен битумной мастикой, деревянной рейкой, цементопесчаным раствором	
1706	Зазор между плитами перекрытия закрыт трубкой из гидростеклоизола с битумной мастикой, заполнен цементопесчаным раствором и защищен сеткой из проволоки диаметром 4 мм	

Руководство по техническому диагностированию автодорожных тоннелей

УДК 624.19.004.58:625.7

Ключевые слова: Руководство, автодорожный тоннель, обследование, диагностирование, методика, техническое состояние, дефекты, рекомендации, режим эксплуатации, ремонт, Акт обследования, Технический паспорт.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы, директор НИЦ ТМ, докт техн наук, проф., академик РАТ	_____	В.Е.Меркин (научное руководство, введение, редактирование)
Ответственный исполнитель, зав лаб горного давления и норм расчета, канд. техн. наук	_____	В.В.Чеботаев (разделы 5, п.3.4, приложение Т)
Ст. научный сотрудник, канд. техн. наук	_____	В.Ф.Сарабеев (разделы 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, приложения А, Б, Г, Е, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, редактирование)
Ст научный сотрудник	_____	Л.А Воробьев (разделы 1, 2, приложения Г,Т,Ф, редактирование, оформление работы)
Ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук	_____	В.М.Цынков (разделы 1, 2, п. 3.1, приложение Г)
Инженер	_____	Е.В.Щекудов (п. 3.13, оформление работы)

СОИСПОЛНИТЕЛИ

Зав. лаб. ЦНИИЭП инженерного оборудования	_____	В.П.Зобов (п. 3.10, приложение Н)
Ведущий специалист АО «Метро-Стиль»	_____	К.В.Ланчиков (п. 3 8, 3.9, приложения Д, Л)
Зам. директора АО «Метро-Стиль»	_____	И.А.Хлебников (п 3.11)

gost.e-ecolog.ru