

ОДМ (проект, первая редакция)

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

ЭЛЕМЕНТЫ ОБУСТРОЙСТВА ДОРОГ.
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА
ДАННЫХ О НАЕЗДАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ЭЛЕМЕНТЫ
ОБУСТРОЙСТВА ДОРОГ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)

МОСКВА 2024

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Малое инновационное предприятие «НИИ Механики и проблем качества» (ООО «МиПК»).

Коллектив авторов: П.С. Михеев, д-р техн. наук И.В. Демьянушко, канд. техн. наук Б.Т. Тавшавадзе, канд. техн. наук С.С. Петросян, канд. экон. наук Е.Е. Медрес, канд. пед. наук Н.Е. Суркова, А.А. Мухаметова, Л.Ф. Самигуллин.

2 ВНЕСЕН Управлением научно-технических исследований, информационных технологий и хозяйственного обеспечения Федерального дорожного агентства.

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от «__» _____ г. № _____

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Содержание

1	Область применения.....
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины и определения.....
4	Сокращения.....
5	Общие положения.....
6	Рекомендации к ТИМ «Виртуальный испытательный полигон».....
7	Рекомендации по сбору данных о дорожно-транспортном происшествии.....
8	Рекомендации по разработке цифровой модели дорожно-транспортного происшествия.....
9	Анализ дорожно-транспортных происшествий с наездом на элементы обустройства дорог.....
	Приложение А (справочное) Содержание и структура базы данных элементов обустройства дорог.....
	Приложение Б (справочное) Содержание и структура базы данных дорожно-транспортных происшествий с наездом на элементы обустройства дорог.....
	Приложение В (справочное) Состав базы данных цифровых моделей транспортных средств.....
	Приложение Г (рекомендуемое) Фотофиксация обстановки на месте дорожно-транспортного происшествия с наездом на ЭОД.....
	Приложение Д (справочное) Пример сбора и анализа данных о дорожно-транспортном происшествии с наездом транспортного средства на опору освещения с применением цифровых технологий.....
	Приложение Е (рекомендуемое) Рекомендации к программному обеспечению для компьютерного моделирования.....
	Библиография.....

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Элементы обустройства дорог. Рекомендации по созданию системы сбора и анализа данных о наездах транспортных средств на элементы обустройства дорог с применением цифровых технологий

1 Область применения

1.1 Настоящий отраслевой дорожный методический документ содержит рекомендации по созданию системы сбора и анализа данных о дорожно-транспортных происшествиях, произошедших с наездом транспортных средств на элементы обустройства дорог, и с возникновением тяжелых последствий (ранения участников, смертельные исходы), большим материальным ущербом или, в случаях, когда элементы обустройства дорог не выполнили свою функцию (переезд транспортного средства через ограждение, опрокидывание и т.п.).

Примечание – далее по тексту дорожно-транспортные происшествия считать, как дорожно-транспортные происшествия с наездом на элементы обустройства дорог с тяжелыми последствиями, большим материальным ущербом или в случаях, когда элементы обустройства дорог не выполнили свою функцию.

1.2 Настоящий отраслевой дорожный методический документ распространяется на следующие элементы обустройства дорог: дорожные ограждения, опоры стационарного электрического освещения, опоры дорожных знаков, дорожные тумбы, акустические экраны.

1.3 Анализ дорожно-транспортных происшествий с наездами на элементы обустройства дорог проводится с целью:

- исследования конструкций элементов обустройства дорог;
- повышения технических характеристик конструкций элементов обустройства дорог;

- повышения безопасности на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий с элементами обустройства дорог и их устранения;

- разработки рекомендаций по внесению изменений в документы по стандартизации;

- в качестве дополнительной информации при установлении обстоятельств дорожно-транспортного происшествий в случаях, упомянутых в п.1.1.

1.4 Положения настоящего отраслевого дорожного методического документа предназначены для использования владельцами автомобильных дорог и заинтересованными организациями при выполнении работ по созданию систем сбора и анализа данных о дорожно-транспортных происшествиях с наездом на элементы обустройства дорог.

2 Нормативные ссылки

В настоящем отраслевом дорожном методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 32846 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация

ГОСТ 32947 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры стационарного электрического освещения. Технические требования

ГОСТ 33129 Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Методы контроля

ГОСТ 33220 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к эксплуатационному состоянию

ГОСТ Р 50597 Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля

ГОСТ Р 52289 Технические средства организации дорожного движения.

Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52765 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация

ГОСТ Р 52766 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования

ГОСТ Р 57700.16 Численное моделирование физических процессов. Процессы ударного взаимодействия. Верификация и валидация численных моделей высокоскоростных ударов и внедрений. Общие требования

ГОСТ Р 58351 Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные фронтальные, удерживающие боковые комбинированные и удерживающие пешеходные. Общие технические требования. Методы испытаний и контроля. Правила применения

Примечание – При пользовании настоящим отраслевым дорожным методическим документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который публикуется по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем отраслевом дорожном методическом документе применены термины по ГОСТ 33129, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 владелец: Организация, имеющая на своём балансе автомобильную дорогу или её участок и (или) осуществляющая управление процессами проектирования, эксплуатации, строительства (реконструкции) и ремонтов.

3.2

геоинформационная система; ГИС: Информационная система, оперирующая пространственными данными.

[ГОСТ Р 52438–2005, статья 1]

3.3

данные: Информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека.

[ГОСТ 15971–90, статья 1]

3.4

информационная система: Система, предназначенная для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и представления информации.

[ГОСТ 7.0–99 статья 3.1.30]

3.5

информационный объект: Идентифицированная (именованная) совокупность данных в информационной системе, обладающая набором атрибутов (характеристик) и предполагающая определенный метод обработки.

[ГОСТ 2.053-2013, статья 3.1.4]

3.6 исполнитель: Организация, выполняющая работы по сбору и анализу данных о дорожно-транспортных происшествиях с наездом на элементы обустройства дорог.

3.7 модель дорожных данных: Модель данных для описания расположения, размеров, конструкций и технических характеристик автомобильных дорог, их конструктивных частей, элементов инженерного обустройства и искусственных сооружений, а также их изменений в течение жизненного цикла автомобильной дороги.

3.8 подрядчик: Организация, выполняющая дорожные работы по заказу владельца.

3.9 пространственная (геопространственная) база данных автомобильных дорог (пространственная БД): Совокупность пространственных дорожных данных по автомобильным дорогам, организованная в соответствии с моделью дорожных данных.

3.10 пространственные дорожные данные: Информация о расположении, размерах, конструкции и технических характеристиках автомобильных дорог, их конструктивных частей, элементах инженерного обустройства и искусственных сооружений.

3.11 участок концентрации ДТП: Ограниченный по длине участок автомобильной дороги, характеризующийся устойчивым и не случайным совершением дорожно-транспортных происшествий.

3.12

цифровой (виртуальный) испытательный полигон: Система, в общем случае состоящая из технических средств, программного, методического и организационного обеспечения и квалифицированного персонала, предназначенная для проведения полигонных испытаний как результата исследования свойств цифровой модели (или цифрового двойника) объекта испытаний.

Примечание – Цифровая модель для проведения полигонных испытаний должна обеспечивать испытания объекта в условиях, близких к условиям эксплуатации объекта.

[ГОСТ Р 57700.37-2021, статья 3.25]

4 Сокращения

АЗУ – автоматическое записывающее устройство;

БД – база данных;

БПЛА – беспилотный летательный аппарат;

ВИ – виртуальное испытание;

ВМ – виртуальное моделирование;

ГИС – геоинформационная система;

ДТП – дорожно-транспортное происшествие;

КД – конструкторская документация;

КОУ – карточка оперативного учета;

УДС – улично-дорожная сеть;

ПО КМ – программное обеспечение для компьютерного моделирования;

СХД – система хранения данных;

ТИМ – технология информационного моделирования;

ТС – транспортное средство;

ЦМ – цифровая модель;

ЭОД – элементы обустройства дорог;

VIN – идентификационный номер транспортного средства.

5 Общие положения

5.1 Анализ ДТП с наездами на ЭОД выполняется в следующей последовательности (Рисунок 1):

- осуществляется сбор данных о ДТП в соответствии с разделом 7;
- на основе результата обработки и анализа собранных данных разрабатывается ЦМ ДТП (раздел 8);
- проводится ВМ ДТП;
- осуществляется комплексное исследование, включающее анализ результатов вариантного ВМ ДТП, по которому принимается решение о мерах

по повышению пассивной безопасности дороги на рассматриваемом участке или аналогичных участках концентрации ДТП, а также по их устранению в соответствии с разделом 9.

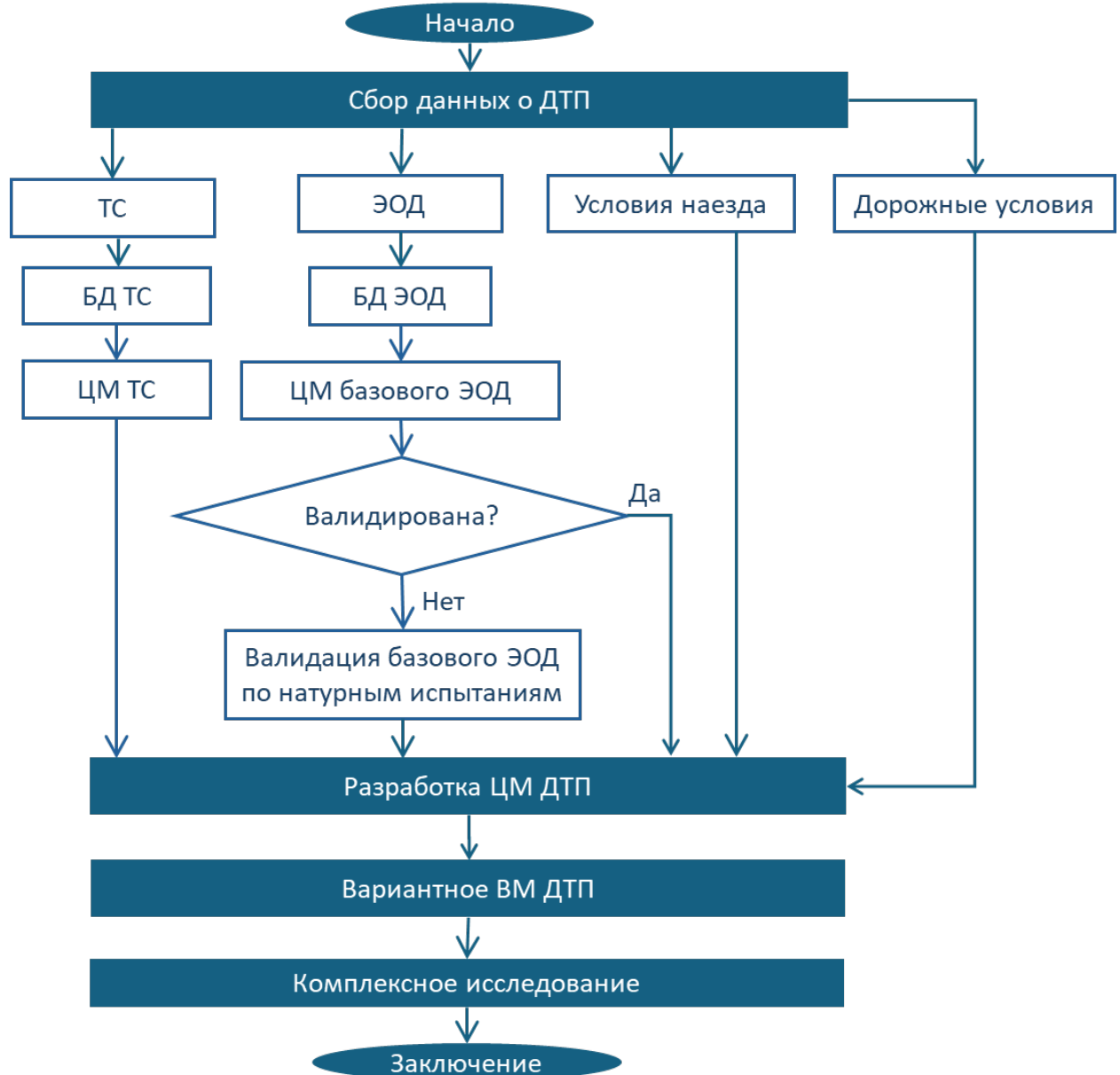


Рисунок 1 – Алгоритм исследования ДТП с применением цифрового виртуального анализа

5.2 При проведении работ по сбору и анализу данных о ДТП с наездом на ЭОД исполнителя рекомендуется наделять полномочиями, упрощающими доступ к данным из дополнительных источников. Для упрощения доступа личные данные участников ДТП с наездом на ЭОД, не влияющие на процесс

исследования (паспортные данные, гос. номера ТС и др.), могут быть обезличены.

5.3 Анализ ДТП с наездами на ЭОД рекомендуется осуществлять с применением цифрового инструмента ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Функциональная схема системы сбора и анализа данных о ДТП с наездом на ЭОД

5.4 ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» предназначена для сбора, хранения и анализа данных, а также моделирования процесса наезда ТС на ЭОД.

5.5 Характеристика возможностей ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» на разных стадиях процесса анализа ДТП представлена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Характеристика возможностей ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» на разных стадиях процесса обеспечения безопасности дорожного движения

№	Название стадии процесса	Возможности, покрываемые ТИМ
1	Сбор данных (предпроцессинг)	1) Хранение данных; 2) Коллективная работа с данными.
2	Разработка цифровой модели ДТП с наездом на ЭОД (процессинг)	1) Поиск (выбор) ЭОД в БД; 2) Сравнение фактических конструкций с конструкторскими решениями; 3) Создание ЦМ ДТП по заявленным условиям; 4) Выполнение верификации и валидации ЦМ; 5) Задание условий проведения виртуального ДТП с заданной детализацией исходных данных реального ДТП; 6) Коллективная работа с данными.
3	Исследование ДТП с наездом на ЭОД (постпроцессинг)	1) Использование построенной модели в качестве объекта исследования; 2) Работа с верифицированными и валидированными моделями; 3) Вариантное ВМ ДТП; 4) Визуализация ДТП; 5) Исследование и анализ работы конструкций ЭОД в процессе ДТП; 6) Составление заключения; 7) Коллективная работа с данными.
4	Принятие решений (постпроцессинг)	1) Использование результатов ЦМ ДТП для принятия решений, способствующих увеличению уровня пассивной безопасности дороги и устранению участков концентрации ДТП; 2) Внесение изменений в нормативные документы; 3) Совершенствование конструкций ЭОД; 4) Подготовка документации (заключения) по результатам анализа ДТП; 5) Коллективная работа с данными.

5.6 Рекомендуемое содержание и структура ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» приведены в разделе 6.

6 Рекомендации к ТИМ «Виртуальный испытательный полигон»

6.1 ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» должна включать (Рисунок 3):

- БД по:

- а) конструкциям ЭОД;
 - б) нормативно-техническим документам;
 - в) сведениям о ДТП, связанных с наездами на ЭОД;
 - г) ТС;
- специализированное ПО с интерфейсами для работы системы.



Рисунок 3 – Структура ТИМ «Виртуальный испытательный полигон»

6.2 В базу данных конструкций ЭОД рекомендуется включать:

- перечень конструкций ЭОД;
- СТО (ТУ) на каждое изделие;
- сертификаты соответствия;
- КД;
- 3D модели изделий;
- ЦМ изделий;
- протоколы испытаний;
- механические характеристики материалов изделий.

6.3 Рекомендуемые данные для БД ЭОД и их структура представлены в приложении А.

6.4 В БД документов по ЭОД рекомендуется хранить цифровые документы (ГОСТ, ГОСТ Р, СП, ОДМ и др.), которые регламентируют классификацию, технические требования, методы контроля, правила применения, требования к содержанию ЭОД, а также документы, в которых приведены требования и рекомендации по цифровому моделированию и реконструкции ДТП.

6.5 Рекомендуемые данные для БД ДТП с наездом на ЭОД и их структура представлены в приложении Б.

6.6 Рекомендации по составу БД ЦМ ТС изложены в приложении В.

6.7 Для функционирования инструмента ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» рекомендуется:

- использование современных технических средств при сборе данных о ДТП для повышения точности и объективности собираемых данных;
- использование современных методов обработки, визуализации, анализа и принятия решений, основанных на современных численных методах анализа данных, в том числе и больших объемов;
- накопление (хранение) данных о ДТП и результатов их обработки, в том числе и ЦМ ДТП, для дальнейшего использования цифровизации принятия решений, в том числе с использованием методов искусственного интеллекта и машинного обучения;
- предварительное создание системы справочных данных для хранения в предложенной структуре (Приложение Б), которые отражают все возможные факторы и показатели, влияющие на возникновение ДТП и его результаты:
 - а) виды и протокол действий всех служб, выезжающих на ДТП;
 - б) дорожные условия, так или иначе влияющие на результаты ДТП;
 - в) возможные факты нарушения правил дорожного движения;
 - г) возможные повреждения ТС, так или иначе влияющие на точность построения ЦМ ДТП;

д) виды технических неисправностей ТС, так или иначе влияющие на последствия ДТП;

е) технические средства для сбора первичной информации о ДТП;

ж) виды объектов УДС, в том числе ЭОД;

з) параметры состояния ЭОД дорог, влияющие на точность построения ЦМ ДТП;

и) параметры состояния дорожного полотна на участке ДТП, влияющие на точность построения ЦМ ДТП;

к) правила получения неструктурированных данных (фотографий, видеоматериалов, схем, сканов и т.п.) – тип, количество, ракурсы и т.д.

6.8 ЦМ конкретных ЭОД и ЦМ, построенные по конкретным характеристикам ТС, рекомендуется хранить в каталогах файловой СХД на сервере.

6.9 В архитектуре ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» рекомендуются функциональные модули, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Функциональные модули и их предназначение

№	Модуль	Предназначение
1	Модуль автоматизированной загрузки данных	<ul style="list-style-type: none">- Автоматизированный ввод больших объемов данных из нормативных (государственных и отраслевых) документов характеристик ЭОД различных типов;- Автоматизированный поиск и загрузка требуемых данных из открытого доступа (сайты государственных учреждений);- Автоматизированный ввода всех требуемых данных по ДТП, в том числе предоставляемые фото и видео материалы;- Структурированное хранение файлов всей необходимой технической документации на ЭОД;- Ввод нормативных документов и разработанных методик.
2	Модуль многокритериального поиска характеристик ЭОД	<ul style="list-style-type: none">- Поиск типа и конструкции ЭОД-участника ДТП по категории дороги и адресу ДТП;- Поиск альтернативных конструкции ЭОД с заданными параметрами;- Поиск типа и конструкции ЭОД по любым из возможных характеристик ЭОД;- Поиск элементов конструкции ЭОД по любому элементу конструкции;- Поиск хранимых виртуальных моделей конкретного ЭОД и элементов конструкций;- Поиск ЦМ ТС по параметрам автомобилей-участников ДТП.
3	Модуль построения виртуальных моделей	<ul style="list-style-type: none">- Выбор хранимых виртуальных моделей элементов конструкций ЭОД с заданными характеристиками;- Выбор материала для виртуальной модели элементов конструкций ЭОД.

Окончание таблицы 2

№	Модуль	Предназначение
4	Модуль проведения виртуального ДТП	- Ввод данных по выбранным условиям виртуальной реконструкции с возможной вариативностью; - Ввод результатов проведения ВМ; - Автоматизированный процесс валидации результатов ВМ; - Автоматизированный процесс валидации результатов ВМ.
5	Модуль автоматизированного создания отчетных документов	- Автоматизированное создание необходимого пакета отчетных документов по согласованным шаблонам
6	Модуль администрирования	- Организация предоставления пользователям доступа к данным централизованной БД в соответствии с их ролью в системе; - Обеспечение надежности и масштабируемости системы.

6.10 Система ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» должна обеспечивать проведение анализа ДТП по следующим критериям:

- соответствие применяемых ЭОД по ГОСТ Р 52765 и ГОСТ 32846 требованиям нормативных документов, регламентирующих технические требования к ним;

- соответствие схемы установки ЭОД нормативным требованиям, регламентирующим правила применения (ГОСТ Р 52289, ГОСТ Р 52766);

- соответствие автомобильной дороги требованиям ГОСТ 33220 и ГОСТ Р 50597;

- выполнение ЭОД своей функции.

Примечание – Оценка выполнения ЭОД своей функции осуществляется по качественным признакам, например, ограждение способствовало удержанию ТС в пределах проезжей части или нет.

7 Рекомендации по сбору данных о дорожно-транспортном происшествии

7.1 Сбор данных на месте ДТП

7.1.1 Этап сбора данных включает:

- первичный сбор сведений о ДТП – с выездом на место ДТП по [1];

- повторный выезд на место ДТП – для уточнения обстоятельств ДТП на основе первичных данных, сбора дополнительной информации о повреждениях дороги и ЭОД.

7.1.2 Основные сведения о ДТП с наездом на ЭОД фиксируются непосредственно на месте происшествия и заносятся в КОУ ДТП [1].

7.1.3 Дополнительные данные по обстановке на месте ДТП с наездом на ЭОД содержатся в фото- / видеоматериалах, прикрепленных к КОУ ДТП.

7.1.4 В первую очередь рекомендуется фиксировать информацию / данные, которые могут быть утеряны в процессе работ по восстановлению дорожного движения или устранению последствий ДТП в соответствии с ГОСТ 33220 и ГОСТ Р 50597.

7.1.5 Фото- / видеоматериалы с участка ДТП рекомендуется производить таким образом, чтобы в полной мере отражалась фиксируемая обстановка на месте ДТП с наездом на ЭОД:

- общие виды обстановки на месте ДТП с наездом на ЭОД с разных ракурсов, включая вид сверху (для определения взаимного расположения объектов на месте ДТП друг относительно друга);

- общие виды ТС и ЭОД, поврежденных при ДТП;

- отдельные повреждения деформированных элементов конструкций ЭОД;

- особенности деформированных ЭОД (деформации в местах контакта, нарушение целостности конструкции, надрывы, надрезы, разрушение и т.п.);

- прилегающие участки недеформированных ЭОД;

- маркировочную бирку ЭОД позволяющую его идентифицировать.

7.1.6 Рекомендации по фотофиксации обстановки на месте ДТП приведены в приложении Г.

7.1.7 При фиксации места ДТП с наездом на ЭОД рекомендуется применять:

- механические средства измерений (линейку, рулетку, дорожную рейку, дорожное колесо);
- наземное / воздушное 3D сканирование (лазерное / цифровое);
- сбор данных с АЗУ ТС;
- другое.

7.1.8 На месте ДТП с наездом на ЭОД рекомендуется проводить зрительный осмотр на предмет наличия камер стационарного видеонаблюдения, фиксировать в КОУ ДТП и указывать местоположение на схеме ДТП.

7.1.9 При наличии видеорегистраторов в ТС участников или очевидцев ДТП с наездом на ЭОД фиксировать этот факт в КОУ ДТП и по возможности копировать материалы на электронный носитель.

7.2 Источники дополнительных данных о ДТП с наездом на ЭОД.

7.2.1 При сборе дополнительных данных о ДТП с наездом на ЭОД рекомендуется взаимодействовать с:

- органами МВД;
- следственными органами;
- владельцем дороги;
- подрядчиком;
- участниками / очевидцами;
- МЧС;
- медицинскими учреждениями;
- страховой компанией.

7.2.2 Иерархическая схема взаимодействия исполнителя с остальными участниками представлена на рисунке 4.

7.2.3 Дополнительные данные, рекомендуемые для исследования, могут содержаться:

- в специализированных ГИС системах;
- у производителя ЭОД (конструкторская документация и т.п.);

- в испытательном центре / лаборатории (сведения о натуральных или виртуальных испытаниях конкретного ЭОД или его элементов).

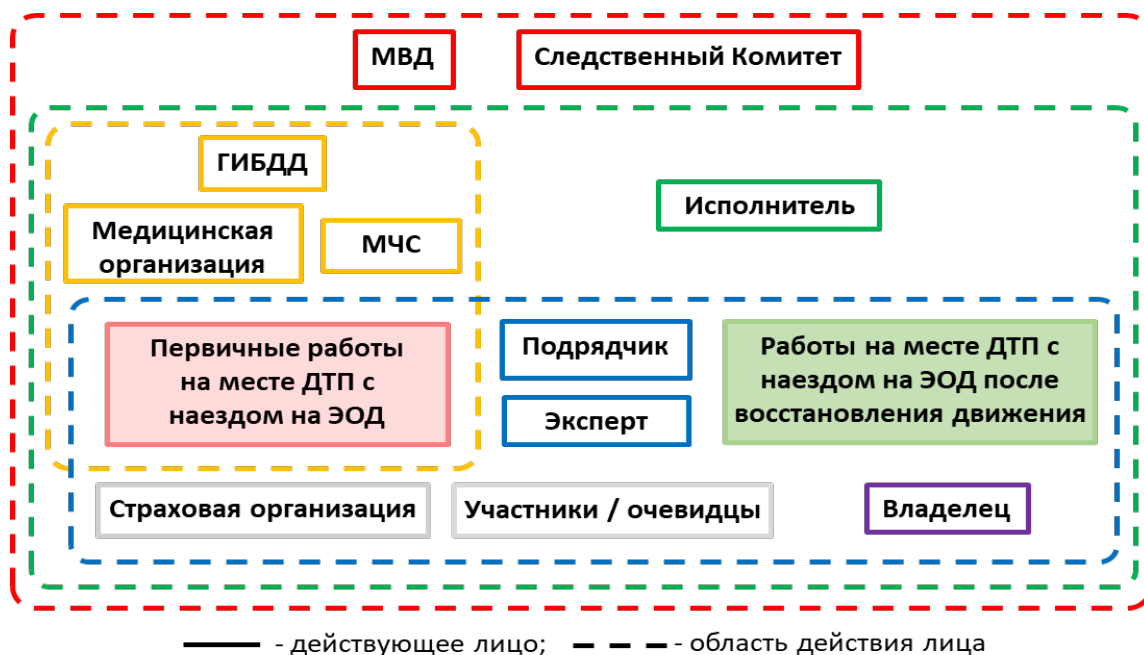


Рисунок 1 – Иерархическая схема действующих лиц при ДТП с наездом на ЭОД

7.2.4 В специализированных ГИС [2] системах могут содержаться пространственные дорожные данные о:

- дорожных работах;
- ограничениях движения на автомобильных дорогах (как сезонные, так и связанные с производством ремонтных работ);
- интенсивности дорожного движения и состава транспортного потока;
- сведениях о ДТП;
- повреждениях, выявляемых в ходе осмотров, приёмки работ;
- результатах оценки состояния;
- локальных изменениях инженерного обустройства и средств организации дорожного движения;
- изменениях геометрии автомобильной дороги;
- иные сведения об автомобильной дороге.

7.3 Пример сбора данных о ДТП с наездом на ЭОД приведен в приложении Д.

8 Рекомендации по разработке цифровой модели дорожно-транспортного происшествия

8.1 Состав ЦМ ДТП

8.1.1 ЦМ для анализа ДТП состоит из:

- ЦМ ЭОД;
- ЦМ ТС;
- дорожных условий;
- параметров наезда ТС на ЭОД.

8.1.2 Разработка ЦМ ДТП должна осуществляться в ПО КМ, соответствующем требованиям приложения Е.

8.1.3 При разработке ЦМ дорожной поверхности на участке ДТП с наездом на ЭОД рекомендуется учитывать ее состояние и недостатки, которые могли повлиять на процесс наезда.

8.2 Требования к ЦМ ЭОД

8.2.1 ЦМ ЭОД разрабатывается на основе существующей валидированной ЦМ ЭОД или при ее отсутствии валидируется на основе результатов натуральных сертификационных или иных испытаний на данный вид изделия.

8.2.2 В ЦМ ЭОД рекомендуется соответствие КД предприятия-изготовителя ЭОД, учет технического состояния ЭОД, установленных на участке ДТП.

8.2.3 В ЦМ ЭОД рекомендуется включать:

- детали (элементы);
- связи между деталями;
- способ установки в дорожное полотно или к бетонному (металлическому) основанию;
- основание (грунт, асфальт, бетон, металлическая плита).

8.2.4 Для механических характеристик материалов элементов ЭОД, применяемых при моделировании, рекомендуется соответствие значениям, указанным в паспорте материала элемента ЭОД, представляемого на испытания или значениям, определенным по результатам лабораторных испытаний материалов элементов изделия, проведенных в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на испытания данного вида материала с учетом влияния скорости деформации по ГОСТ Р 57700.16.

8.3 Требования к ЦМ ТС

8.3.1 ЦМ ТС должна включать как минимум следующие элементы:

- раму (при ее наличии);
- кузов;
- переднюю и заднюю подвеску;
- колеса;
- рулевое управление;
- узлы и агрегаты подкапотного пространства;
- балласт при необходимости.

8.3.2 ЦМ ТС должна быть в состоянии воспроизвести сопоставимую деформацию, наблюдаемую при ДТП.

8.3.3 Верификация ЦМ ТС должна проводиться в соответствии с ГОСТ 33129.

8.3.4 ЦМ ТС, соответствующая требованиям 8.3.1-8.3.3, считается базовой (типовой).

8.3.5 При разработке ЦМ ТС рекомендуется учитывать жесткостные, геометрические и массово-инерционные характеристики конкретных ТС, участвующих в реальном ДТП, внося изменения в базовые модели.

8.3.6 Базовые ЦМ ТС с внесенными изменениями считаются модифицированными.

8.3.7 Для модифицированных моделей необходимо подробное обоснование легитимности отличий от базовых моделей или проведение полной процедуры валидации и верификации.

8.4 Верификация ЦМ ДТП проводится в соответствии с требованиями к верификации по ГОСТ 33129.

9 Анализ дорожно-транспортных происшествий с наездом на элементы обустройства дорог

9.1 Для анализа ДТП с тяжелыми последствиями, заключения и разработки рекомендаций по ликвидации опасного участка рекомендуется осуществление:

- ВМ ДТП с вариантными параметрами наезда;
- ВМ ДТП с возможными рекомендуемыми вариантами конструкцией ЭОД;
- ВМ ДТП с измененной (предлагаемой) схемой установки ЭОД на исследуемом участке.

9.2 По результатам анализа ДТП должны быть разработаны рекомендации по:

- устранению причин ДТП, если они вызваны дорожными условиями;
- внесению изменений в нормативно-технические документы;
- обустройству рассматриваемого участка ЭОД, способствующему повышению пассивной безопасности дороги;
- проведению научно-исследовательских работ по анализу подобных ДТП и формированию рекомендаций по снижению тяжести последствий или их устранению.

9.3 Полученные цифровые модели ДТП и результаты исследований заносятся в ТИМ «Виртуальный испытательный полигон» для формирования БД по ДТП, которую рекомендуется использовать для проведения дальнейших исследований с целью повышения безопасности дорожного движения.

ОДМ
(проект, первая редакция)

9.4 Пример сбора данных для исследования ДТП приведен в приложении
Д.

Т а б л и ц а А.1 – Список информационных объектов БД ЭОД и их характеристики

Название	Описание	Характеристики
ЭОД	Свойства, общие для всех элементов дорожного обустройства	Маркировка; Наименование; Наименование; Наличие сертификата
Ограждение	Свойства, общие для всех ограждений	Класс Группа; Подгруппа
Боковое ограждение	Свойства, общие для боковых ограждений	Подкласс; Удерживающая способность; Энергия удара; Динамический Прогиб; Рабочая Ширина
Фронтальное ограждение	Свойства, общие для фронтальных ограждений	Вид; Тип
Барьерное ограждение	Описание барьерных ограждений	Шаг стоек; Типы балки; Тип консоли; Тип стойки
Тросовое ограждение	Описание тросовых ограждений	Шаг стоек; Тип стойки Количество тросов; Тип гильзы
Парапетное ограждение	Описание парапетных ограждений	Длина блока Тип заглабления; Способ производства; Тип замка
Акустический экран	Описание акустических экранов	Принцип действия; Конструкция верхней части; Светопропускная способность
Противоослепляющий экран	Описание противоослепляющих экранов	Тип; Вид; Высота
Опора дорожного знака	Описание опор дорожных знаков	
Опора электрического освещения	Описание опор электрического освещения	Освещенность; Травмобезопасность
ЦМ ЭОД	Цифровая модель ЭОД	Организация хранения неструктурированных данных цифровых моделей ЭОД
Элемент	Характеристики элементов конструкций ЭОД	Наименование; Маркировка; Геометрические размеры
ЦМ элемента ЭОД	Цифровая модель элементов конструкций ЭОД	Организация хранения неструктурированных данных цифровых моделей элементов конструкций ЭОД
Материалы	Материалы элементов конструкций ЭОД	Наименование; Марка; Механические характеристики
Нормативная документация	Все виды нормативной документации на ЭОД	Организация хранения неструктурированных данных нормативной документации на ЭОД

КодСтр	маркировка	класс	подкласс	группа	подгруппа	тип	удержСпособн	энергияудара	высота	шаг_стоек	дм_прогиб	раб_ширина	изготовитель
224	21ДД/У6(400)-С-1,1-3,0-1,0...	боквое	деформируемое	дорожное	двухстороннее	удерживающее барьерное	У6	400	1,1	3	1,05	1,3	ООО "ПИК"
225	21ДД/У6(400)-Ш-1,1-3,0-1,0...	боквое	деформируемое	дорожное	двухстороннее	удерживающее барьерное	У6	400	1,1	3	1,05	1,3	ООО "ПИК"
226	21ДД/У6(400)-С-1,1-2,0-0,8...	боквое	деформируемое	дорожное	двухстороннее	удерживающее барьерное	У6	400	1,1	2	0,83	1,1	ООО "ПИК"
227	21ДД/У6(400)-Ш-1,1-2,0-0,8...	боквое	деформируемое	дорожное	двухстороннее	удерживающее барьерное	У6	400	1,1	2	0,83	1,1	ООО "ПИК"
228	21ДД/У7(450)-С-1,1-2,0-1,0...	боквое	деформируемое	дорожное	двухстороннее	удерживающее барьерное	У7	450	1,1	2	1,05	1,3	ООО "ПИК"
229	21ДД/У7(450)-Ш-1,1-2,0-1,0...	боквое	деформируемое	дорожное	двухстороннее	удерживающее барьерное	У7	450	1,1	2	1,05	1,3	ООО "ПИК"
230	21ДО/130-0,75x4,0-1,1 (1,18)	боквое	деформируемое	дорожное	одностороннее	удерживающее барьерное	У1	130	0,75	4	1,1	1,18	ОАО "Завод Промаш"
231	21ДД/У7(450)-Ш-1,1-2,0-1,05	боквое	деформируемое	дорожное	двухстороннее	удерживающее барьерное	У7	450	1,1	2	0	0	ООО "ПОЛИМЕРТЭК"
232	12ДО/450-1,1	боквое	недеформируемое	дорожное	одностороннее	паралетное	У7	450	1,1	0	0	0	ООО «Транстроймеханизация»
233	12ДД/450	боквое	недеформируемое	дорожное	двухстороннее	паралетное	У7	450	1,15	0	0	0	ООО «Транстроймеханизация»
234	21ДО/350-1,1x1,0	боквое	деформируемое	дорожное	одностороннее	удерживающее барьерное	У5	350	1,1	1	0	0	АО «Алексистройконструкция»
235	21ДО/450-1,1x2,0	боквое	деформируемое	дорожное	одностороннее	удерживающее барьерное	У7	450	1,1	2	0	0	АО «Алексистройконструкция»
236	21ДО/450-1,1x2,0	боквое	деформируемое	дорожное	одностороннее	удерживающее барьерное	У7	450	1,1	2	0	0	АО «Алексистройконструкция»
237	23ДО/190-0,9x2,0-1,27(1,27)	боквое	деформируемое	дорожное	одностороннее	тросовое	У2	190	0,9	2	1,27	1,27	АО "Точнвест"
238	23ДО/190-0,9x3,0-1,45(1,45)	боквое	деформируемое	дорожное	одностороннее	тросовое	У2	190	0,9	3	1,45	1,45	АО "Точнвест"

Рисунок А.2 – Хранение данных об ЭОД

Кол	Название	макитова	Принадлежность	профиль	высота	ширина	толщина	длина	имяФК	имяФ3D
1	Стойка	СДт-5	дорожная	С	2150	90	5	140	stoka.k	stoka.CATPart
2	Секция балки	СБт-2(3)	дорожная	3B	0	508	3	6320	balka_SBt_3_full.k	balka_SBt(3)_full_6320.CATPart
3	Консоль-амортизатор	КАт	дорожная	КА	400	140	5	140	KA.k	KA.CATPart
4	Стержень стойки	СМД-1,0С	мостовая	С	1000	140	4	100	stersh.k	stersh.CATPart
5	Накладка верхняя	Нь120	дорожная	NULL	0	45	8	100	nakladka.k	nakladka.CATPart
6	Пластина	П-1	дорожная	NULL	0	80	4	40	plastinka_P1.k	Plastinka_P_1.CATPart
7	Консоль-амортизатор	КА-170/4-W	мостовая	КА	170	95	4	300	ka170.k	ka170.CATPart
8	Стойка	1,1СМЕУ1Ц	мостовая	С	850	120	3,9	168	st1.1.k	st1.1.CATPart
9	Консоль-амортизатор	КАС-170	мостовая	КА	180	90	4	180	kas170.k	kas170.CATPart
10	Пластина	ПП	мостовая	NULL	0	80	4	42	pl-1.k	pl-1.CATPart
11	Секция балки	СБ-2a	мостовая	W	0	312	3	6320	cb2a.k	cb2a.CATPart
12	Секция балки	СБ-2	мостовая	W	0	312	4	4320	cb2.k	cb2.CATPart
13	Секция балки	СБ-W/3-Lw/f	мостовая	W	0	312	3	6320	cbw.k	cbw.CATPart
14	Консоль-амортизатор	КА-160/4-W-3	мостовая	КА	160	95	4	300	ka160.k	ka160.CATPart
15	Верхний прогон	ВП120	дорожная	С	120	60	3	6100	progon.k	verhniiprogon.CATPart
16	Опора	СМД-0,95С	мостовая	С	245	100	8	310	cmd095.k	cmd095.CATPart
17	Стержень стойки	СМД-0,85С	мостовая	С	850	140	4	100	cmd085.k	cmd085.CATPart

Рисунок А.3 – Хранение данных об элементах конструкций ЭОД

Приложение Б (справочное)

Содержание и структура базы данных дорожно-транспортных происшествий с наездом на элементы обустройства дорог

Т а б л и ц а Б.1 – Список информационных объектов БД ДТП и их характеристики

Название	Описание	Характеристики
ДТП	Данные факта ДТП	Идентификация КОУ ДТП в единой информационной системе; Дата ДТП; Время ДТП; Тип ДТП; Вид ДТП; Количество пострадавших; Количество ТС; Количество участников
Документ ДТП	Все фото-, видео-, схемы ДТП, требующие хранения в виде файла	Организация хранения неструктурированных данных фото, видео и других документов
Подразделение ГАИ	Данные подразделения ГАИ, отвечающего за учет ДТП	Данные подразделения ГАИ, отвечающего за учет ДТП
Адрес ДТП	Данные адреса ДТП	Название субъекта РФ; Название района; Название населенного пункта; Название дороги/улицы; Номер дома; Категория дороги; GPS координаты
Дорожное условие	Все данные по дорожным условиям на месте и во время ДТП	Качество дорожного покрытия (ямы, выбоины, разметка, неровности и т.п.); Погодные условия
Участник	Все участники ДТП	
Пострадавший	Данные по пострадавшим из всех участников ДТП	
ТС ДТП	Данные по ТС ДТП, в том числе для создания ЦМ ТС	Тип ТС; VIN-код; Марка ТС; Модель ТС; Год выпуска; Расположение руля; Фактическая пассажироместимость; Привод ведущих колес и т.п.
Техническая неисправность	Сведения о технических неисправностях ТС, участвующих в ДТП	
Повреждение ТС	Сведения о повреждениях ТС, полученных в ДТП	Фото-, видео или другие изображения и документы повреждений ТС

Окончание таблицы Б.1

Название	Описание	Характеристики
Техническое средство	Данные используемых технических средств на месте ДТП	Наименование средства; Тип; Модель; Наличие поверки; Дата поверки
Место ДТП	Сведения о месте ДТП	Расстояние; GPS-координаты; Оценка участка относительно концентрации ДТП; Ширина проезжей части; Общее количество полос; Номер полосы от обочины, в которой произошло ДТП; Ширина разделительной полосы; Вид разделительной полосы; Ширина обочины; Ширина тротуара; Вид покрытия; Оценка состояния УДС; Оценка освещения
Документ места	Фото-, видео или другие изображения и документы места ДТП	Организация хранения неструктурированных данных фото, видео и других документов
Объект УДС	Описание объектов УДС на месте ДТП	
Фактор организации движения	Факторы, влияющие на режим движения и их изменение на месте ДТП	

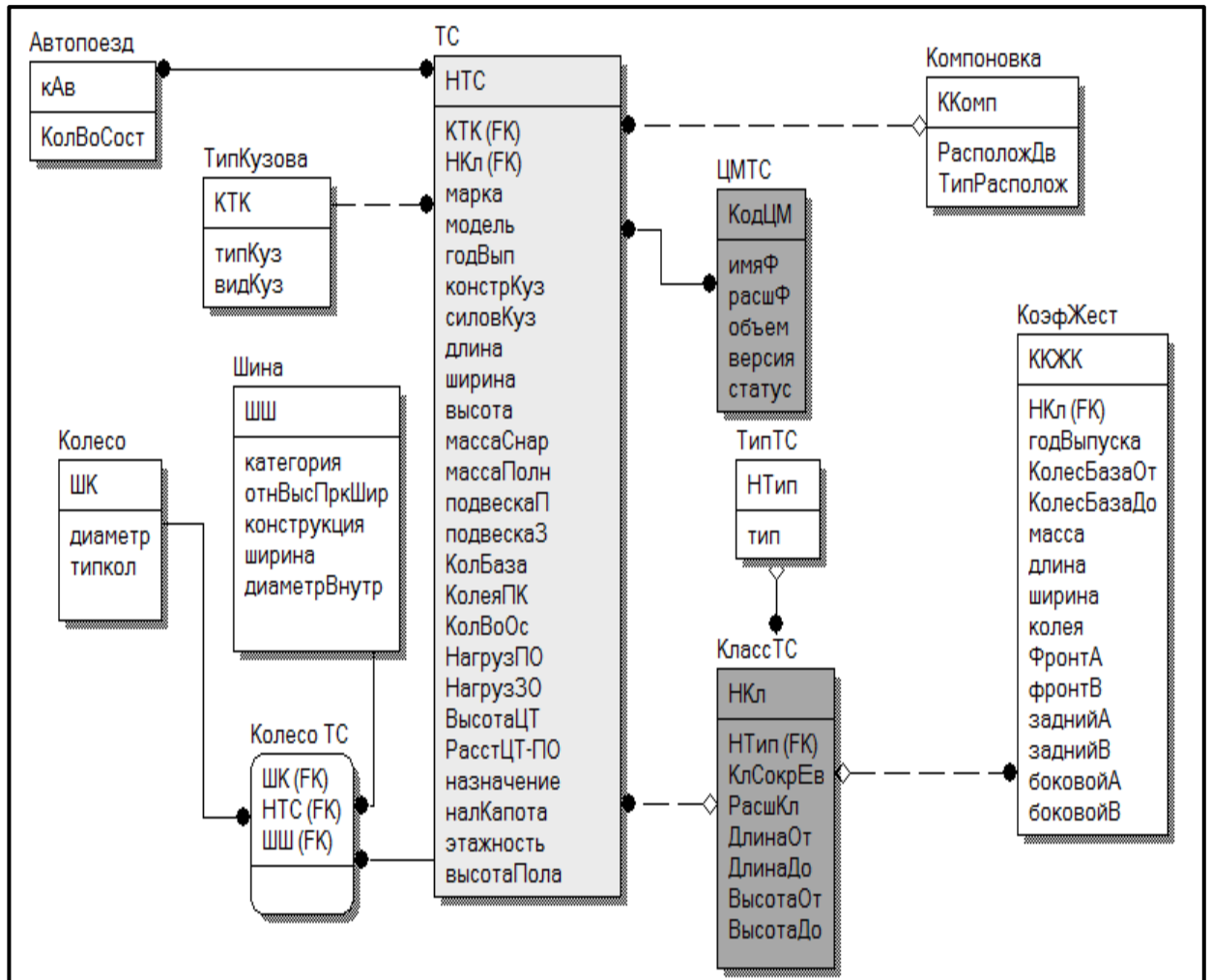


Рисунок Б.1 – Пример структуры БД ТС

Приложение В (справочное)

Состав базы данных цифровых моделей транспортных средств

В.1 Состав БД цифровых моделей легковых автомобилей

В.1.1 Рекомендуются все легковые автомобили классифицировать на подклассы в соответствии с таблицей В.1.

Т а б л и ц а В.1 – Рекомендуемая классификация легковых автомобилей в зависимости от геометрических параметров конструкции

Класс	Подкласс	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Колесная база, м	Пример
А	Особо малый	До 3,5	1,45-1,46	1,35-1,48	2,15-2,45	Kia Picanto, Fiat 500
В	Малый	3,6-3,8	1,55-1,65	1,35-1,48	2,35-2,5	Kia Rio, Ford Fiesta, Volkswagen Polo
С	Малый средний	3,8-4,4	1,67-1,74	1,33-1,44	2,4-2,7	Volkswagen Golf, Ford Focus, Honda Civic, BMW 1
Д	Средний	4,3-4,7	1,67-1,77	1,36-1,43	2,5-2,7	Volkswagen Passat, Ford Mondeo, Hyundai Sonata, Audi A4, BMW 3
Е	Бизнес	4,3-4,7	1,67-1,77	1,36-1,43	2,5-2,7	Honda Accord, Audi A6, BMW 5, Mercedes-benz E
Ф	Представительский	4,7-5,1	1,8-1,9	1,4-1,5	2,7-3,0	Audi A8, BMW 7, Mercedes-benz S
J	Малый внедорожник	-	-	-	-	Mazda CX-3, Chevrolet Niva, Renault Duster
	Кроссовер	До 4,4	-	-	До 2,7	Nissan Juke, Honda HR-V, Fiat 500X
	Внедорожное купе	3,7-4,4	1,6-1,75	1,35-1,4	-	Range Rover Evoque, Suzuki X-90 JP-spec
	Средний внедорожник	-	-	-	-	UAZ Patriot, Geely Emgrand X7, Skoda Kodiaq
	Тяжелый внедорожник	-	-	-	-	Audi Q7, BMW X6, Cadillac Escalade
Пикап	Малый	-	-	-	-	Nissan NP300, UAZ Patriot Pickup, Great Wall Wingle 5
	Средний	-	-	-	-	Mitsubishi L200, Toyota Hilux, Volkswagen Amarok
	Полноразмерный	-	-	-	-	Chevrolet Silverado 1500, Ford F-150 Raptor
	Большой	-	-	-	-	Chevrolet Silverado 2500 Hd, Ford F-250, Gmc Sierra 1500
М	Минивэн	4,5-4,8	1,75-1,9	1,65-1,8	2,7-3,0	Volkswagen Transporter, Kia Carnival, VOYAH DREAM PHEV
С	Спорт	-	-	-	-	Mercedes-Benz AMG GT, BMW M4, Audi TT

В.1.2 В БД ТС рекомендуется наличие минимум одной цифровой модели для каждого подкласса ТС по таблице В.1.

В.1.3 Типовая конструкция ЦМ ТС выбирается исходя из основного набора признаков:

- 1) класс;
- 2) конструкция кузова;
- 3) тип кузова;
- 4) внешние габаритные размеры;
- 5) снаряженная/полная масса.

В базовом наборе ТС рекомендуется наличие наиболее распространенных типовых конструкций автомобилей каждого подкласса таблицы В.1.

Рекомендуемые основные классы базового набора БД ЦМ легковых автомобилей представлены на рисунке В.1.



Рисунок В.1 – Состав БД базовых ЦМ легковых автомобилей

В.2 Состав БД цифровых моделей грузовых автомобилей

В.2.1 Рекомендуемая классификационная схема грузовых автомобилей для БД приведена на рисунке В.2.

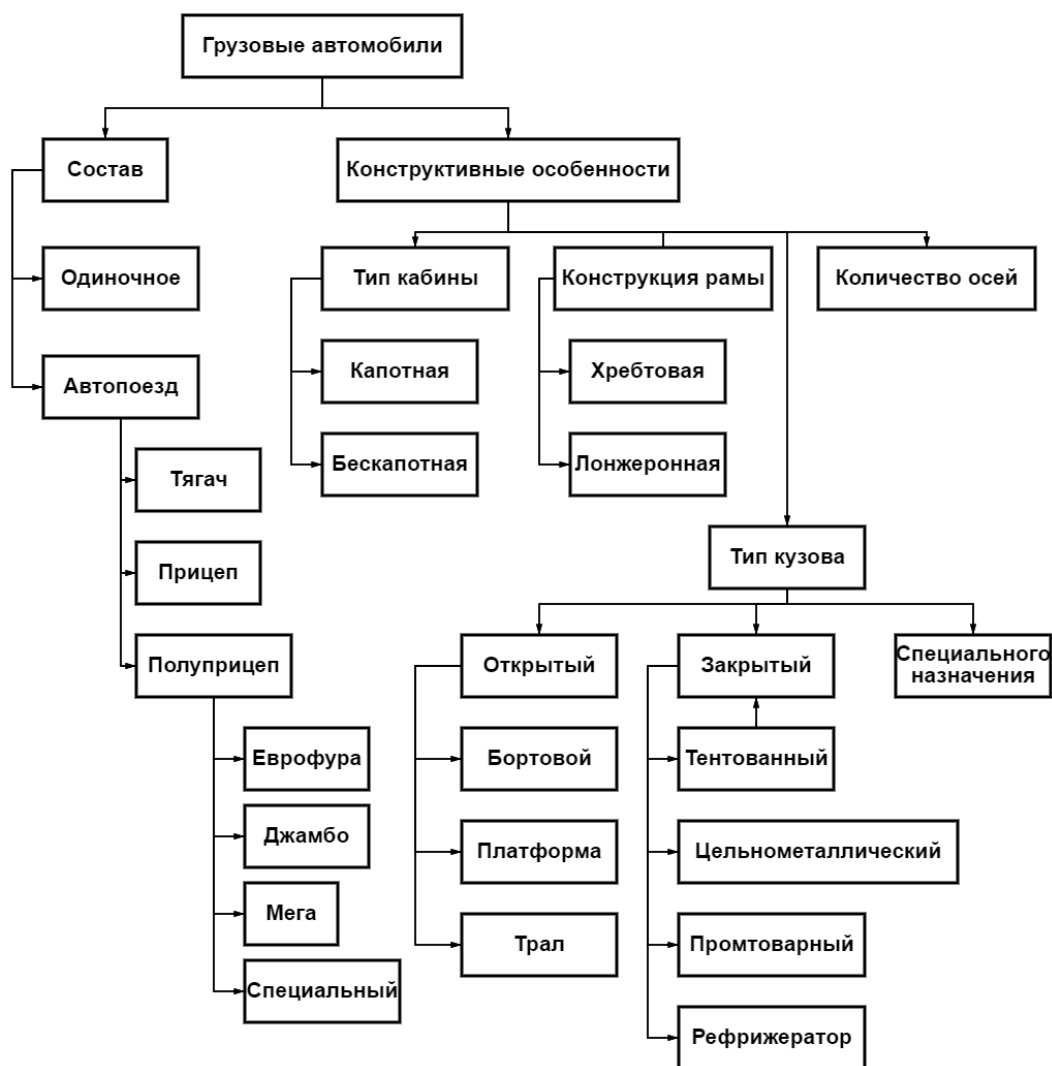


Рисунок В.2 – Классификация грузовых автомобилей

В.2.2 В составе БД ЦМ грузовых автомобилей рекомендуется:

- наличие одиночных разной грузоподъемности, тягача, прицепа и полуприцепа.

Примечание. Перечисленные грузовые автомобили с рамной конструкцией.

- по количеству осей (двухосные, трехосные, четырехосные, с задней балансирной подвеской);

- по типу кабины (капотный, бескапотный).

В.2.3 Рекомендуются базовые модели кузовов открытого и закрытого типа в соответствии со схемой (Рисунок В.2).

В.3 Состав БД цифровых моделей автобусов

В.3.1 ЦМ автобусов рекомендуется классификация по назначению и

конструктивным признакам (Рисунок В.3).

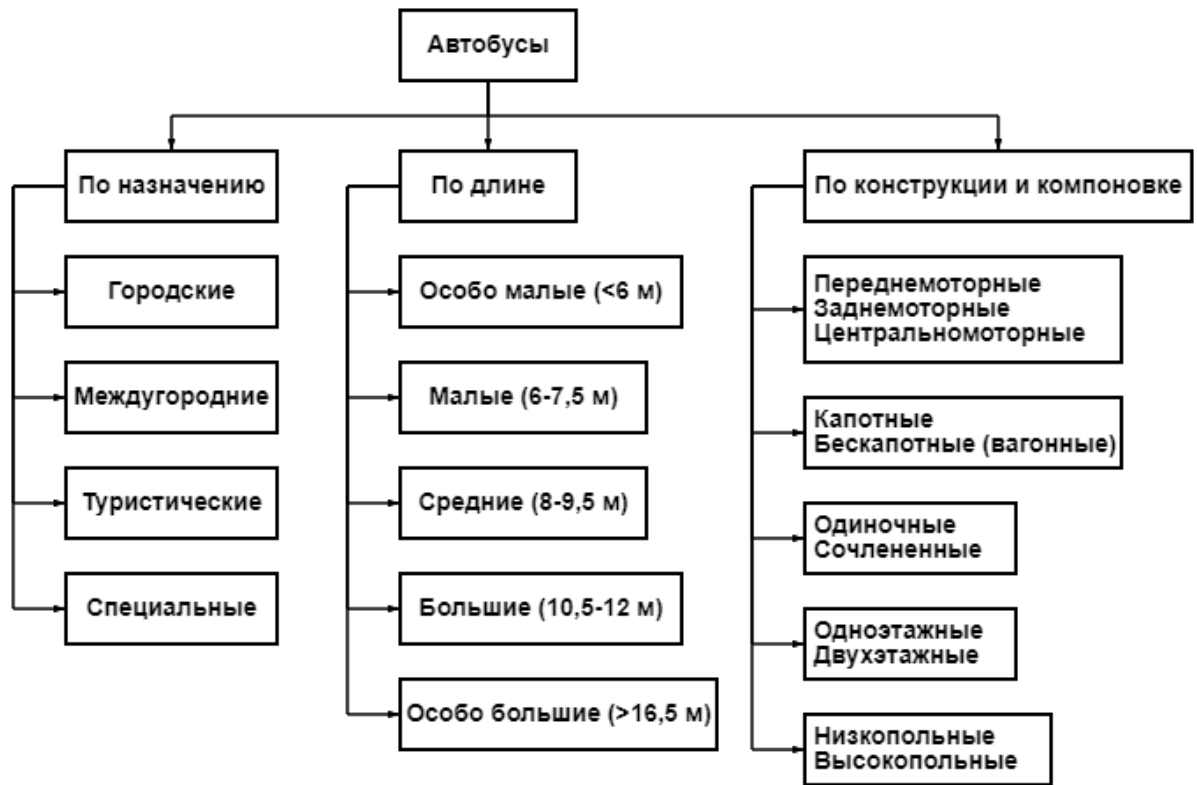


Рисунок В.3 – Классификация автобусов

В.3.2 Рекомендуемый состав ЦМ автобусов в БД:

- одноярусные каждого класса длины согласно классификации (рисунок В.3);
- малого класса с капотной и бескапотной конструкциями;
- низкопольные и высокопольные.

Приложение Г (рекомендуемое)

Фотофиксация обстановки на месте дорожно-транспортных происшествий с наездом на элементы обустройства дорог

Г.1 Участок ДТП с наездом на ЭОД рекомендуется фотографировать:

- сверху (Рисунок Г.1 а) с применением БПЛА или с мостового сооружения (перехода) при его наличии рядом с участком ДТП.

- общими ракурсами с захватом всех объектов (Рисунки Г.1 а, Г.2).

Примечание – Фотографии должны наиболее полно и точно показывать расположение объектов друг относительно друга.



Рисунок Г.1 – Фотографии ДТП с переездом барьерного ограждения: а – сверху с БПЛА; б – общий ракурс



Рисунок Г.2 – Фотографии ДТП с общим видом всех объектов

Г.2 Рекомендуется обращать внимание на следы контакта ТС с ЭОД и фотографировать их (Рисунок Г.3), при возможности фиксировать средствами измерений.



Рисунок Г.3 – Следы ТС на дорожном покрытии

Г.3 Производить фотосъемку ЭОД:

- общего вида с разных ракурсов (рисунок Г.4);
- маркировочной бирки, по которой можно полностью идентифицировать конструкцию;
- отдельных поврежденных элементов ЭОД.

а



в



б



г



д



е



Рисунок Г.4 – Вид ограждения после наезда: а), б) прогиб по направлению наезда; в), г) прогиб противоположно направлению наезда; д), е) перпендикулярно ограждению

Г.4 Характерными повреждениями барьерных дорожных ограждений при

наезде ТС (Рисунок Г.5), которые рекомендуется фотографировать, являются:

- деформация элементов конструкции (стоек, балок, консолей и т.д.);
- нарушение / разрушение соединений;
- надрыв / разрыв балки;
- вырыв сток из грунта / дорожного полотна;
- отрыв стоек мостовых барьерных ограждений от основания.

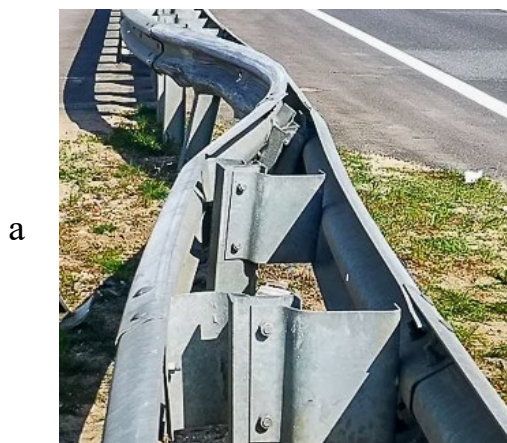


Рисунок Г.5 – Характерные повреждения тросовых дорожных ограждений:
а, б – деформация элементов; в, г – разрушение соединений; д – разрыв балки и вырыв стойки из грунта; е – отрыв стоек мостового ограждения от основания

Г.5 Характерными повреждениями тросовых дорожных ограждений при наезде ТС (Рисунок Г.6), на которые рекомендуется обращать внимание и фотографировать, являются:

- деформация / разрушение стоек;
- локальное повреждение или разрыв троса;
- повреждение / смещение анкерного блока.

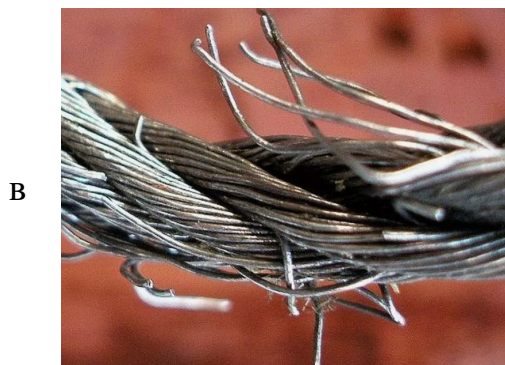


Рисунок Г.6 – Характерные повреждения тросовых дорожных ограждений:
а, б – деформация / разрушение стоек; в – локальное повреждение троса; г – место анкеровки

Г.6 Характерными повреждениями парапетных дорожных ограждений при наезде ТС (Рисунок Г.7), на которые рекомендуется обращать внимание и фотографировать, являются:

- смещение / опрокидывание блоков;
- трещины / сколы / разрушение блоков;
- деформация / разрушение замковых соединений;
- разрушение анкерных соединений.



Рисунок Г.7 – Характерные повреждения парапетных ограждений: а – смещение блоков; б – опрокидывание блоков; в – разрушение блоков; г – разрушение анкерных соединений

Г.7 Фотографировать повреждения ТС необходимо по всему периметру автомобиля (Рисунок Г.8).



Рисунок Г.8 – Повреждения ТС

Приложение Д (справочное)

Пример сбора и анализа данных о дорожно-транспортном происшествии с наездом транспортного средства на опору освещения с применением цифровых технологий

Д.1 Общие сведения

Д.1.1 Личные данные и данные о координатах места происшествия в рассматриваемом примере заменены на вымышленные.

Д.1.2 Описание ДТП: легковой автомобиль переехал барьерное боковое одностороннее дорожное ограждение и совершил наезд на опору электроосвещения (Рисунок Д.1).



Рисунок Д.1– Фото места ДТП из примера

Д.2 Сбор данных о ДТП

Д.2.1 Для анализа ДТП собираются и заносятся в БД:

- КОУ ДТП с наездом на ЭОД (рисунок Д.2);
- акт обследования дорожных условий на месте совершения ДТП (Рисунки Д.3, Д.4),
- акт о нанесении ущерба автомобильной дороге (Рисунок Д.5) с общей информацией о происшествии.

ОДМ
(проект, первая редакция)

Дата*	Выберите дату 10.10.2023 01:00	Вид ДТП	Наезд на препятствие	Код ДТП	
Дорога*	Поиск... МО "Дорога"				
Адрес*	10 км + 500 м	Ближайший населённый пункт	Город-1		
Погибло	0 в т.ч. детей 0	Ранено	1 в т.ч. детей 0		
Обсл. организация	ООО "Ударники"				
Участники	л/а Ford Focus, гос. № 0111001700, VIN W000000000000000				
Причина ДТП	Водитель л/а Ford Focus с гос. № 0111001700 двигался в направлении с. Город-1, не справился с управлением, произвел переезд барьерного ограждения и наехал на опору электрического освещения. В результате ДТП с наездом на препятствие водитель получил тяжелые травмы.				
Состояние проезжей части	Мокрое				
Освещение	Темное время суток, освещение включено				
Дорожные условия					
Прочие условия	Нет				
Претензии к дор. органам	Нет				
Ущерб а/д	Барьерное ограждение - 12 м, стойка - 5 шт., консоль - 5 шт., опора электрического освещения - 1 шт., фонарь - 1 шт., цоколь - 1 шт., дорожная тумба - 1 шт., опора дорожного знака - 1 шт., дорожный знак - 4.8.2 - 1 шт., дорожный знак - 8.22.3 - 1 шт.				
Наличие ограничения (перерыва)	Нет				
Принятые меры к устр. посл.	Нет				
Источник информации	Дежурный ДПС				
Получено, когда	Выберите дату 10.10.2023 01:20				
Донесение подготовил	Диспетчер ООО "Ударники" 0000000000000000				

Рисунок Д.2 – КОУ ДТП с наездом на ЭОД

АКТ
обследования дорожных условий в месте совершения ДТП

Общие сведения о месте ДТП:

Республика Российская Федерация
Край _____
Область Московская обл.
Район _____
Наименование дороги (улицы) МО "Дорога"
Значение Федеральная
Категория первая
Адрес км 10 + 500 м
Населенный пункт Город-1
Дорожно-эксплуатационная
организация _____

Общие сведения о ДТП (по КОУ ДТП):

Дата и время совершения ДТП "10" 10 20 23 г. 01 ч. 00 мин.
Вид ДТП наезд на препятствие
Последствия ДТП: погубло 0 чел.; ранено 1 чел.

Дорожные условия в месте совершения ДТП и на подходах к нему (в соответствии с Приложением Л):

Элементы плана, профиля дороги прямая в плане
Объекты УДС на месте совершения ДТП нет

Объекты, находящиеся в непосредственной близости от места совершения ДТП
нет

Вид покрытия проезжей части: асфальтобетон
Состояние проезжей части: мокрое
Ширина проезжей части, м: 11,25 Ширина обочин, м: 1,5
Ширина разделительной полосы, м: _____
Освещение: _____

Результаты обследования недостатков транспортно-эксплуатационного состояния в месте совершения ДТП и подходах к нему:

1. Вид недостатка по КОУ ДТП _____
Местоположение по КОУ ДТП: км _____ м _____
Обследуемый параметр (показатель, характеристика) недостатка: _____
Метод оценки параметра (инструментальный, визуальный осмотр) _____
Наименование измерительного прибора _____
Номер свидетельства о поверке прибора: _____

Рисунок Д.3 –Акт обследования дорожных условий в месте совершения ДТП с наездом на ЭОД (лист 1)

ОДМ
(проект, первая редакция)

Срок действия свидетельства: _____

Фактическое значение параметра _____

Ед. изм. _____

Фотографии выявленного недостатка: № ____; ____; ____; ____; ____; ____; ____.

Вывод о несоответствии/соответствии национальным стандартам:

_____ (название стандарта, № пункта)

Выводы о наличии/отсутствии недостатков транспортно-эксплуатационного состояния в месте совершения ДТП и подходах к нему:

1. По КОУ ДТП: _____; По результатам обследования: _____
(вид недостатка) (не выявлен, выявлен)

2. По КОУ ДТП: _____; По результатам обследования: _____
(вид недостатка) (не выявлен, выявлен)

3. По КОУ ДТП: _____; По результатам обследования: _____
(вид недостатка) (не выявлен, выявлен)

4. По КОУ ДТП: _____; По результатам обследования: _____
(вид недостатка) (не выявлен, выявлен)

Мероприятия по устранению недостатков транспортно-эксплуатационного состояния и ликвидации последствий ДТП:

1. _____ сроки: _____

2. _____ сроки: _____

3. _____ сроки: _____

4. _____ сроки: _____

Иные мероприятия по профилактике совершения ДТП:

1. _____ сроки _____

2. _____ сроки _____

3. _____ сроки _____

Подписи лиц, участвовавших в обследовании дорожных условий:

Представитель дорожно-эксплуатационной организации мастер _____ ✓
(должность, Ф.И.О., подпись)

Эксперты, проводившие измерения (Указать организацию) Исп. ДПС _____ X
(должность, Ф.И.О., подпись)

Представители других организаций (Указать организации) _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Дата составления "10" октября 2023 г.

Рисунок Д.4 – Акт обследования дорожных условий в месте совершения ДТП с наездом на ЭОД (лист 2)

АКТ

о нанесении ущерба автомобильной дороге

Общие сведения:

Наименование дороги МО "Дорога"
Адрес км 10 + 500 м
Дорожно-эксплуатационная организация _____

Ущерб, нанесенный автомобильной дороге:

Перечень поврежденного имущества (с указанием размера и площади повреждения, зафиксированных с помощью технических средств измерений) Барьерное ограждение - 12 м, стойка - 5 шт, канцеля - 5 шт, опора освещения - 1 шт, фонарь - 1 шт, цоколь - 1 шт, дорожная тумба - 1 шт, опора дорожного знака - 1 шт, дорожный знак - 4.8.2. - 1 шт, дорожный знак - 8.22.3 - 1 шт.

Данные причинителя вреда автомобильной дороге:

ФИО _____
Адрес: _____
Марка транспортного средства, гос. номер Ford Focus, _____
VIN _____
Свидетельство (ПТС): _____
Номер и дата полиса ОСАГО (либо отметка об его отсутствии) _____

Подписи лиц, участвовавших в обследовании:

Представитель дорожно-эксплуатационной организации
мастер, _____ ✓
(должность, Ф.И.О., подпись)

Представитель ГИБДД
инсп. ДПС, _____ X
(должность, Ф.И.О., подпись)

Участник ДТП, по вине которого был причинен ущерб автомобильной дороге
_____ ✓
(должность, Ф.И.О., подпись)

Представители других организаций (Указать организации)

(должность, Ф.И.О., подпись)

Дата составления «10» октября 20 23

Рисунок Д.5 – Акт о нанесении ущерба автомобильной дороге в результате ДТП с наездом ЭОД

Д.2.2 Собранные документы оцифровываются и заносятся в БД вместе с фотоматериалами по ДТП (Рисунки Д.1, Д.6, Д.7, Д.8, Д.9), на которых

ОДМ
(проект, первая редакция)

запечатлена обстановка на месте происшествия с разных ракурсов, и дополнительные фотографии с материалами, рекомендуемыми в приложении Г.



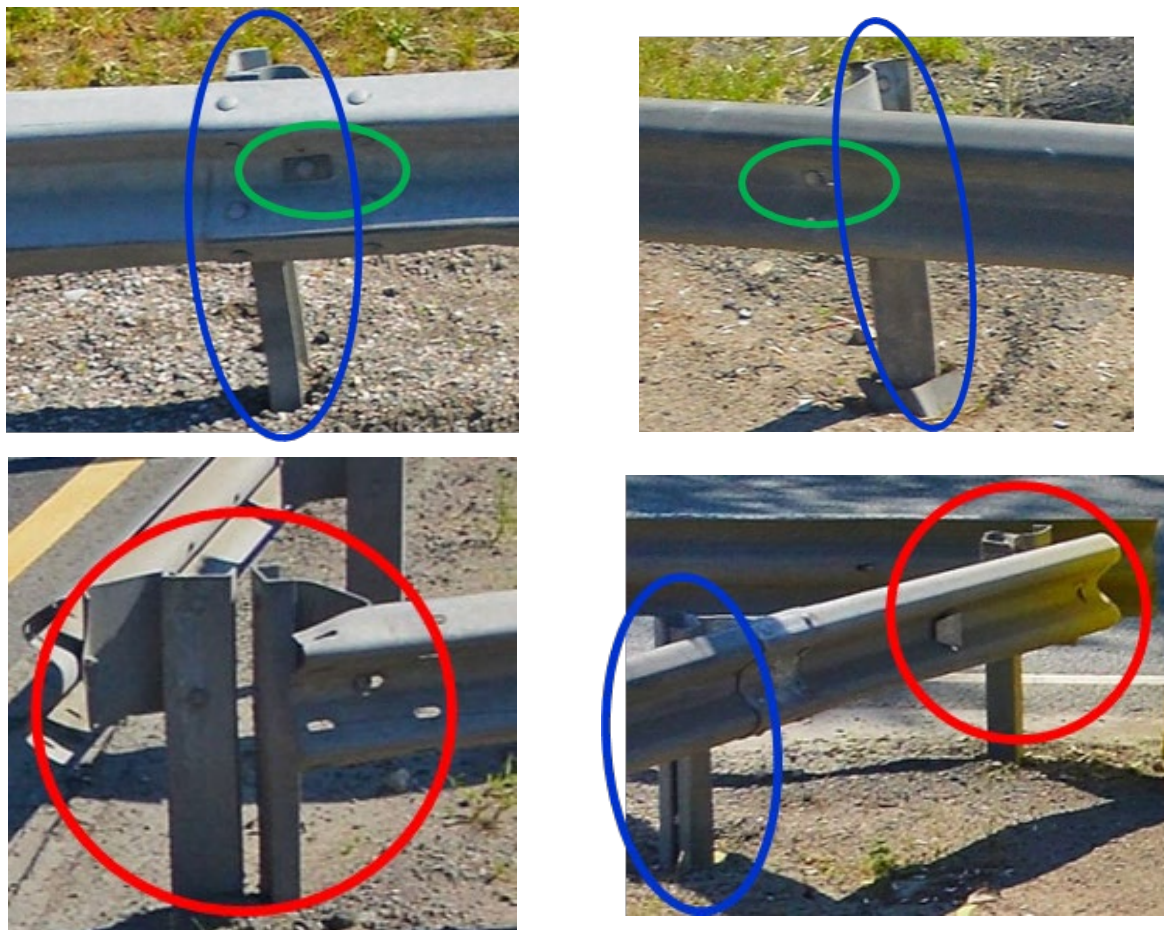
Рисунок Д.6 – Фотографии места ДТП с наездом на ЭОД с разных ракурсов



Рисунок Д.7 – Фотографии деформированных элементов ЭОД с места ДТП



Рисунок Д.8 – Снимок участка ДТП с наездом на ЭОД сверху



○ - ориентация и профиль стойки ○ - элементы крепления ○ - крепление конца балки

Рисунок Д.9 – Недеформированные ЭОД на участке ДТП

Д.3 Анализ данных:

На основании собранных данных определяются:

- координаты места ДТП с наездом на ЭОД;
- вид ДТП,
- состояние проезжей части;
- наличие освещения в темное время суток;
- геометрия автомобильной дороги;
- количество а/м-участников и их модели,
- конструкция ЭОД (по маркировочной бирке и / или технической документации подрядчика / владельца дороги);

- другие данные.

Д.4 Разработка ЦМ

Д.4.1 Разработка ЦМ ЭОД на участке ДТП начинается с определения производителя и марки, которые выявляются на этапе анализа данных.

Д.4.2 Осуществляется поиск валидированной по ГОСТ 33129 ЦМ ЭОД в БД ВИ ЭОД, которая берется за основу для разработки ЦМ ЭОД.

Д.4.3 Валидированная ЦМ ЭОД устанавливается по схеме его установки на участке ДТП.

Д.4.4 Уточняются такие детали, как соответствие элементов ЭОД требованиям стандарта организации производителя, наличие повреждений от предшествующих ДТП и т.д.

Примечание – Информацию можно получить у организации, осуществляющей работы по ремонту и обслуживанию ЭОД, а также с первичных фотоматериалов с места ДТП.

Д.4.5 Полученная «идеальная» геометрия ЭОД приводится к состоянию, близкому к эксплуатационному перед моментом ДТП.

Д.4.6 При необходимости конфигурация ЭОД и участка ДТП уточняется по данным из:

- ГИС;
- геопространственных БД дороги (Рисунок Д.10);

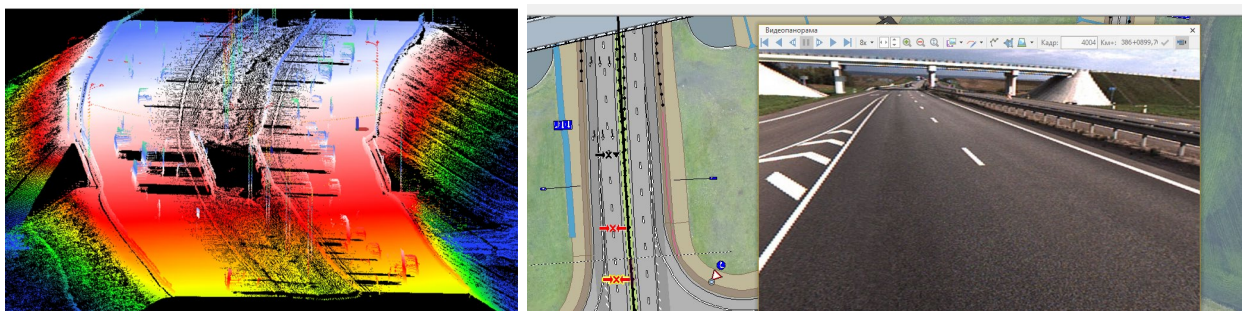


Рисунок Д.10 – Геопространственные данные дорог

Д.4.7 Подготавливается ЦМ участка ДТП с ЭОД.

Д.4.8 Определяются начальные условия наезда ТС (линейные и угловые

ОДМ
(проект, первая редакция)

скорости, ускорения, траектория и прочее) на ЭОД путем обследования следов ТС, обработкой видеозаписей ДТП, обработкой данных АЗУ, применением аналитических методов расчета, симуляцией в программных комплексах динамики твердых тел или нелинейной динамики удара.

Д.4.9 После подготовки ЦМ участка ДТП в ЦМ добавляются модели ТС с заданными параметрами наезда (Рисунок Д.11).

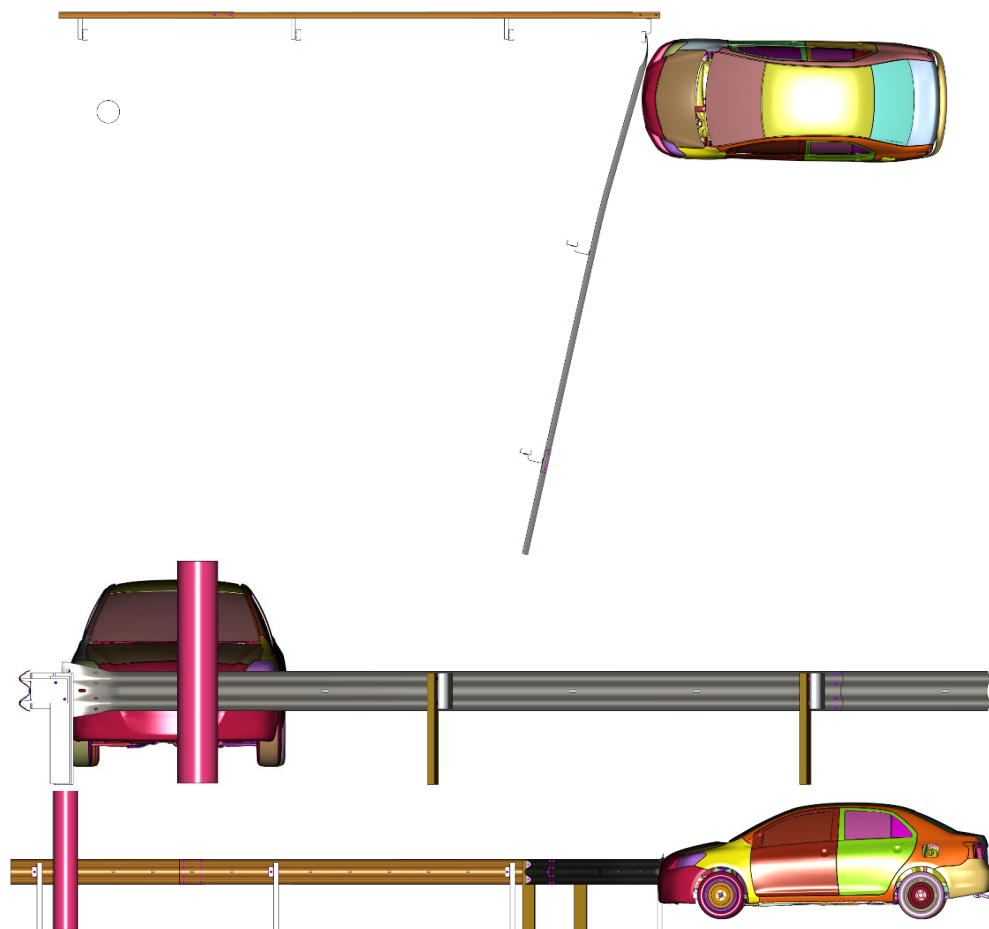


Рисунок Д.11 – Цифровая модель ДТП с ЭОД с разных ракурсов

Д.5 Анализ ДТП.

Д.5.1 Для анализа ДТП по полученной ЦМ ДТП проводится ВМ.

Д.5.2 Кадры кинограммы ВМ ДТП показаны на рисунке Д.12.

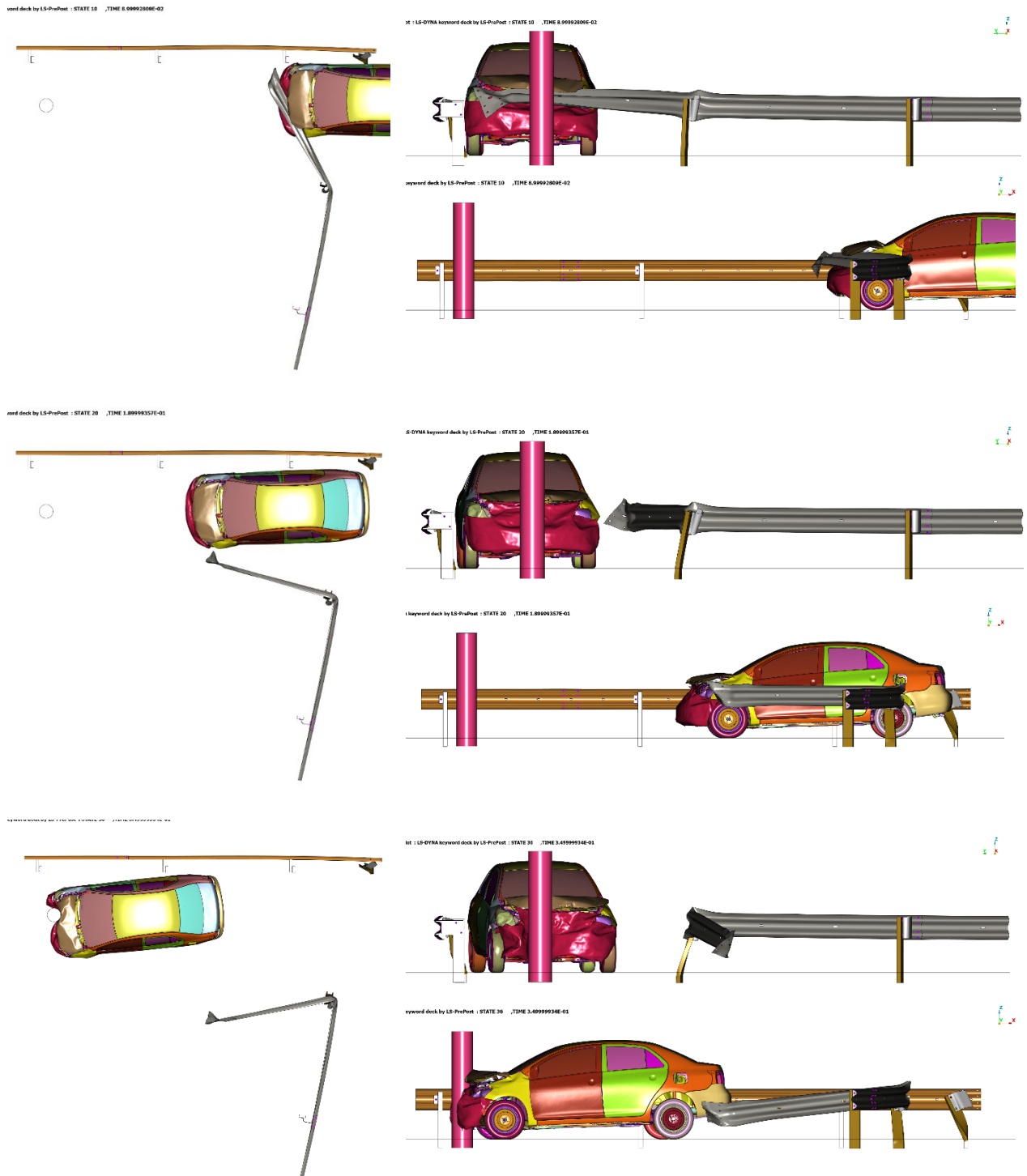


Рисунок Д.12 – Кадры (в отдельные моменты времени) виртуальной кинограммы наезда автомобиля на ЭОД по результатам цифрового моделирования

Д.5.3 Полученные результаты ВМ сравниваются с результатами ДТП (Рисунок Д.13), и проводится дальнейшее исследование.



Рисунок Д.13 – Сравнение последствий реального ДТП (слева) и цифрового (справа)

Д.5.4 При исследовании ДТП производятся варианты изменения условий наезда, например, смещение ТС в сторону проезжей части, и осуществляются повторные ВИ (Рисунок Д14).

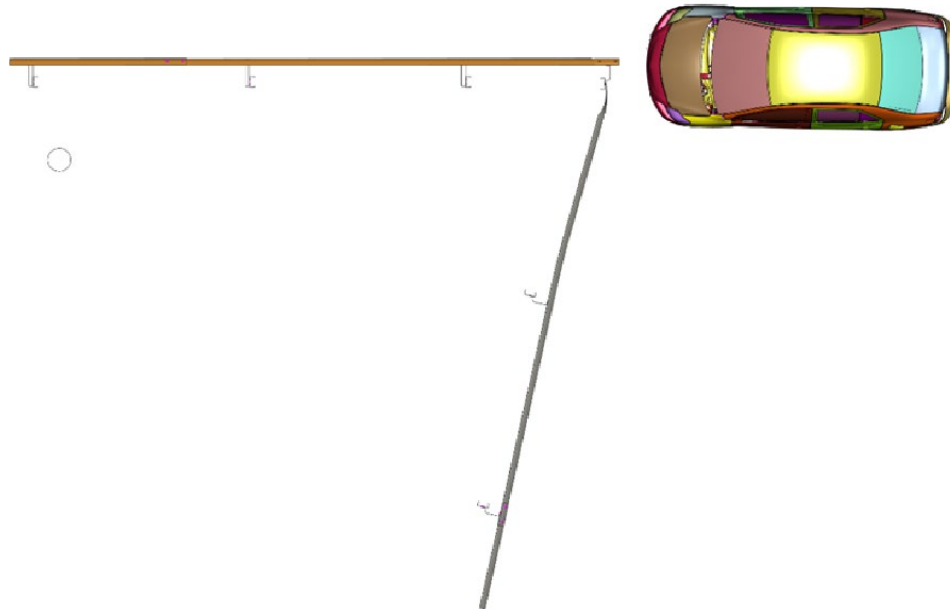


Рисунок Д.14 – Изменение точки удара ТС об ограждение

Д.5.5 В случае наезда ТС по траектории, показанной на рисунке Д.14, последствия ДТП являются не менее опасными чем фактические, так как такой наезд приводит к серьезным повреждениям легкового автомобиля (рисунок Д.15).



Рисунок Д.15 – Повреждения легкового автомобиля при наезде на торец барьерного ограждения

Д.5.6 Для обеспечения пассивной безопасности дорожного движения в

ОДМ
(проект, первая редакция)

рассматриваемом случае рекомендуется выполнить одну из следующих мер:

- заменить опору освещения на опору освещения с пассивной безопасностью по ГОСТ 32947, начальный участок ограждения выполнить с понижением в соответствии с ГОСТ Р 52289;

- перед опорой освещения установить фронтальное ограждение по ГОСТ Р 58351.

Д.5.7 Для устранения аналогичных ДТП рекомендуется разработка схем установки ЭОД в местах разделения транспортных потоков.

Приложение Е **(рекомендуемое)**

Рекомендации к программному обеспечению для компьютерного моделирования

Е.1 ПО КМ для проведения виртуальных ДТП с наездом на ЭОД должно иметь возможность моделирования нелинейной динамической системы соударения объектов происшествия.

Е.2 ПО КМ должно содержать общедоступную для проверки и изучения документацию (отчеты):

- по его верификации и валидации;
- по используемым методам численного моделирования;
- применяемым математическим моделям;
- инструкцию по использованию.

Е.3 Валидация математических моделей ПО КМ в рассматриваемой области должна быть подтверждена документально несколькими независимыми организациями или учреждениями (включая международные).

Е.4 Применяемое ПО КМ для проведения виртуальных ДТП с наездом на ЭОД должно быть сертифицировано в качестве ПО КМ в соответствии с требованиями межгосударственных стандартов, а при их отсутствии – в соответствии с национальными стандартами.

Допускается применение ПО КМ (ANSYS LS-DYNA (США), PAM CRASH (ФРГ), RADIOSS (Канада), Abaqus Explicit (Франция), ЛОГОС (РФ)).

Библиография


- | | |
|--|--|
| [1] Отраслевая дорожная методика
ОДМ 218.6.015–2015 | Рекомендации по учету и анализу
дорожно-транспортных
происшествий на автомобильных
дорогах российской федерации |
| [2] Отраслевая дорожная методика
ОДМ 218.9.008–2019 | Геоинформационные системы
автомобильных дорог. Порядок
сбора, хранения и обновления
данных |

ОКС 93.080.00

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, база данных, элементы обустройства дорог, сбор данных, анализ данных, цифровая модель.

Руководитель организации-разработчика:

Генеральный директор,
д-р техн. наук


И.В. Демьянушко

Руководитель разработки:

Научн. сотр. ИЛЭОД


П.С. Михеев

Исполнители:


Зам. генерального директора,
канд. техн. наук


Б.Т. Тавшавадзе

Зав. лабораторией ИЛЭОД


А.А. Мухаметова

Ведущий инженер,
канд. техн. наук


С.С. Петросян


Ст. науч. сотр.,
канд. экон. наук, доц.


Е.Е. Медрес

Ведущий инженер,
канд. пед. наук, доц.


Н.Е. Суркова

Инженер


Л.Ф. Самигуллин