

**Комиссия по расследованию причин и ликвидации последствий разрушения,
возникшего 28 сентября 2014 года на км 1+350 участка автомобильной дороги
Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки**

ДОКЛАД
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАССЛЕДОВАНИЯ

Симферополь

2014 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ

2. ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ КОММИССИЯ (СОСТАВ)

3. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СКР

4. СОСТАВ ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ МЕСТА ОБРУШЕНИЯ

6. ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

7. ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

8. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

9. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

1. ОПИСАНИЕ ПРОИШЕСТВИЯ

28 сентября 2014 года в 3:30 по местному времени на объездной дороге г.Симферополя, соединяющей Евпаторийское и Николаевское шоссе произошел обвал проезжей части автомобильной дороги.

На дороге образовалась воронка размерами порядка 8 метров и такой же глубины. Сразу после провала на неосвещенном участке дороги в яму на полном ходу упал автомобиль.

В автомобиле марки ВАЗ в нарушение правил дорожного движения с превышением количества пассажиров находилось 8 человек. В результате аварии шесть из них погибли на месте, в том числе двое детей.

2. ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ КОММИССИЯ (СОСТАВ)

В соответствии с распоряжением и.о. Главы Республики Крым С.В. Аксенова от 28.09.2014 №186-рг создана комиссия по расследованию причин и ликвидации последствий разрушения, возникшего 28 сентября 2014 года на км 1+350 участка автомобильной дороги Симферополь-Евпатория-Мирное-Дубки, км 0+700 – км 2+200, повлекшего за собой гибель людей.

Семьям погибших выплачена компенсация.

Приложение 1



РАСПОРЯЖЕНИЕ ГЛАВЫ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

О создании комиссии

В соответствии со статьями 64, 65 Конституции Республики Крым:

1. Создать комиссию по расследованию причин и ликвидации последствий разрушения 28 сентября 2014 года участка 1+350 автомобильной дороги Обход Симферополя Мирное-Дубки 0+700 – 2+300, повлекшего за собой гибель людей (далее – Комиссия), в составе согласно приложению.

2. Комиссии:

2.1. В месячный срок представить предварительные результаты расследования.

2.2. Обеспечить проведение мероприятий по ликвидации последствий разрушения и восстановлению в полном объеме движения транспорта на участке 1+350 автомобильной дороги Обход Симферополя Мирное-Дубки 0+700 – 2+300, а также оказанию необходимой помощи потерпевшим и родственникам погибших.

И.о. Главы Республики Крым

г.Симферополь,
28 сентября 2014 года
№ 186-рг



С.АКСЕНОВ

Приложение
к распоряжению Главы
Республики Крым
от «28 сентября» 2014 г. № 186-р

СОСТАВ

комиссии по расследованию причин и ликвидации последствий
разрушения 28 сентября 2014 года участка 1+350 автомобильной
дороги Обход Симферополя Мирное-Дубки 0+700 – 2+300,
повлекшего за собой гибель людей

ПОЛОНСКИЙ Дмитрий Анатольевич	- заместитель Председателя Совета министров Республики Крым - министр внутренней политики, информации и связи Республики Крым, председатель комиссии;
ЦУРКИН Анатолий Васильевич	- заместитель министра транспорта Республики Крым, заместитель председателя комиссии;
САВИЦКАЯ Галина Викторовна	- секретарь комиссии.

Члены комиссии:

БЕЛЯКОВ Петр Михайлович	- заместитель начальника отдела искусственных сооружений управления эксплуатации Федерального дорожного агентства «Росавтодор» Министерства транспорта Российской Федерации (с согласия);
ГОШОВЕЦ Сергей Валерьевич	- заместитель начальника Воронежского филиала Федерального казенного учреждения «Росдортехнологии» Федерального дорожного агентства «Росавтодор» Министерства транспорта Российской Федерации (с согласия);
ГРИШИН Игорь Владимирович	- главный инженер ЗАО «Новгородстройпроект» (с согласия);
ДОБРОПРАВОВ Александр Леонидович	- главный специалист ЗАО «Институт «Стройпроект» (с согласия);

КАРПУСЬ Владимир Валериевич	- и.о. руководителя межрегионального управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по Республике Крым и г.Севастополю (с согласия);
КОНОНОВ Сергей Борисович	- начальник Службы государственного строительного надзора Республики Крым;
МАЛАХОВ Александр Владимирович	- главный инспектор Крымского межрегионального управления государственного автодорожного надзора (с согласия);
НИКОЛОВ Владимир Ильич	- министр строительства и архитектуры Республики Крым;
ПЕТУШЕНКО Вячеслав Петрович	- заместитель министра транспорта Республики Крым;
РЕБРИКОВ Леонид Васильевич	- заместитель начальника отдела надзора в сфере дорожной деятельности ГУОБДД Министерства внутренних дел Российской Федерации (с согласия);
САВЕЛЬЕВ Владимир Вадимович	- главный инспектор Крымского межрегионального управления государственного автодорожного надзора (с согласия);
СМИРНОВ Александр Юрьевич	- заместитель начальника управления строительства Федерального дорожного агентства «Росавтодор» Министерства транспорта Российской Федерации (с согласия).
СМОЛЯКОВ Константин Александрович	- директор ООО «Промгазстрой-Проект» (с согласия);
ЧЕРНЕВИЧ Сергей Борисович	- заместитель прокурора Республики Крым (с согласия).

3. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СКР

Правительственная комиссия, привлеченные эксперты свою работу организовали в тесном взаимодействии со следователями Следственного Комитета России.

Все мероприятия по обследованию, проведению испытаний, разработке проекта были согласованы с криминалистами и следователями.

В распоряжение технических экспертов СКР были предоставлены документы, изъятые в результате следственных мероприятий.

4. СОСТАВ ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ

В период работы правительственной комиссии были привлечены ведущие эксперты – специалисты подведомственных учреждений Министерства Транспорта России, Главного управления ГИБДД России, крупнейших российских проектных институтов в профильных областях, том числе:

Добронравов Александр Леонидович - Главный специалист ЗАО «Институт Стройпроект», г. Санкт-Петербург

Гришин Игорь Владимирович - Главный инженер ЗАО «Новгородстойпроект», г. Новгород

Ребриков Леонид Васильевич - Заместитель начальника отдела надзора в сфере дорожной деятельности ГУОБДД МВД России, г. Москва

Смирнов Александр Юрьевич - Заместитель начальника Управления строительства ФДА (Росавтодор) Министерства транспорта РФ, г. Москва

Гошовец Сергей Валерьевич - Заместитель начальника Воронежского филиала ФДА (Росавтодор) Министерства транспорта РФ ФКУ «Росдортехнология», г. Воронеж

Нецветаев Юрий Васильевич - Генеральный директор ООО «Институт Дорожного Мостового проектирования», г. Москва

Бабаев Тимур Рауфович – Главный инженер проектов ООО «Институт Дорожного Мостового проектирования», г. Москва

Спирин Максим Александрович - Главный инженер проекта ЗАО «Гофросталь», г. Москва

Хомутов Владимир Игоревич – Начальник отдела по проектированию тоннелей ЗАО «Петербург Дорсервис», г. Санкт-Петербург

Быстров Кирилл Александрович – Главный инженер проектов ООО «ВИАКОН РОССИЯ», г. Санкт-Петербург

Зименко Анатолий Борисович – Генеральный директор группы компаний «ВИАКОН РОССИЯ», г. Санкт –Петербург

Дмитриев Владимир Николаевич – Генеральный директор ООО «Научно-исследовательский центр ГИПРОДОРНИИ», г. Екатеринбург

Дюмин Владимир Николаевич – Директор ООО «СЕВКАВГЕОПРОЕКТСТРОЙ», г. Пятигорск

Ткаченко Николай Петрович – Директор «КРЫМГИИНТИЗ», г. Симферополь

Леонтьева Антонина Валерьевна – Директор «КРЫМСЕТЬЭНЕРГОПРОЕКТ», г. Симферополь

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ МЕСТА ОБРУШЕНИЯ

В настоящее время выполнены все мероприятия, предусмотренные решением комиссии, по ограничению доступа автотранспорта и физических лиц, а также защите места обвала от дальнейшего неконтролируемого разрушения, которые включают следующие мероприятия:

- автомобильное движение по участку дороги полностью закрыто (дорога перекрыта бетонными блоками, организовано постоянное дежурство экипажа ГИБДД);
- периметр в районе обрушения огорожен переносным барьерным ограждением на металлических стойках, сигнальными лентами, конусами и дорожными знаками;
- провал укрыт непромокаемым пологом для защиты от атмосферных осадков; для этой же цели, выше по уклону устроен асфальтобетонный валик для перехвата и отвода воды с поверхности дороги;
- установлены охранная будка и освещение для круглосуточной охраны места провала;
- установлены мобильные дежурные посты полиции;
- из-за опасности дальнейшего разрушения арки входы в арку через входной и выходной оголовки полностью перекрыты и оборудованы предупреждающими знаками .

6. ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

В качестве исходных данных членами комиссии были изучены материалы проектно-сметной документации, предоставленной следственным комитетом РФ.

Результаты рассмотрения проектной документации

Проектная документация разработана в 2007-2008 годах, в 2009 году проведена корректировка проектной документации. Проектная документация имеет соответствующие положительные заключения ГП «Укрдорэкспертиза» и ГП «Укрдержбудэкспертиза».

Прилегающие к месту разрушения участки дороги в плане расположены на кривой радиусом 1500 м. Поперечный профиль дороги в месте разрушения (ПК13+30) однокатный (устроен вираж). По продольному профилю максимальный продольный уклон дороги составляет 45 промилле.

Согласно проектному продольному профилю по оси дороги высота насыпи в районе разрушения (ПК13+30) составляет от 18,92 м до 16,92 м.

Выше по продольному уклону дороги от места обрушения (с ПК15+00 по ПК15+56) насыпь располагается на косогоре. Для обеспечения устойчивости земляного полотна насыпи свыше 12 м предусмотрены двухсторонние укрепительные бермы.

На ПК13+30 ось трассы пересекает однопутную железнодорожную подъездную дорогу. Для проезда железнодорожного транспорта предусмотрено устройство металлической гофрированной арки габаритом 9,43x4,715 м, при этом высота насыпи по оси дороги над верхней точкой арки составляет порядка 11,0 м.

Для арки применяется конструкция «СуперКор / SuperCor» фирмы «ВиаКон Интернэшнл АБ / ViaCon International AB» (в проекте принят профиль 0,5xSC-74R) на свайном, и частично, на монолитном ленточном фундаменте мелкого заложения.

По данным пояснительной записки толщина металлических гофрированных металлических пластин составляет 7,0 мм и 5,5 мм, а расчет сечений выполнялся фирмой-поставщиком «ВиаКон Балтик Украина / ViaCon Baltic Ukraine» (Украина).

В первоначальном проектном решении длина арки составляла 125,806 м. В ходе корректировки проекта в 2009 году общая длина арки была увеличена до 137,23 м, в фундаменте арочной конструкции забивные сваи были заменены на буронабивные.

В связи с отсутствием необходимой информации в проекте и рабочей документации, по запросу комиссии фирма «ВиаКон Интернэшнл АБ / ViaCon International AB» через своих представителей в России (ООО «ВиаКон Производство», г. Санкт-Петербург) предоставила имеющиеся у них сведения, сформированные на стадии предварительного проектирования конструкции (в том числе расчет конструкции по методу «Ларс Петтерсен и Хокан Сандквист / Lars Pettersson and Håkan Sundquist», собственные рабочие чертежи, спецификации, указания по сборке и засыпке сооружения применительно к конкретной конструкции, сертификаты на металлические гофрированные пластины, болты и гайки).

Согласно информации, предоставленной фирмой ООО «ВиаКон Производство» (г. Санкт-Петербург):

- - металлическая конструкция арки изготовлена на заводе «ГАВЛ ВАПТРУММОР / GAVLE VAGTRUMMOR AB» в г. Йевле (Швеция);

- - марка стали, применявшейся для производства металлических гофрированных пластин S315MC, с пределом текучести равным 315 МПа;
- - толщина металлических гофрированных пластин равна 7,0 мм;
- - болты, предназначенные для сборки конструкции, имеют класс прочности равный 8.8.

Отмечено, что в представленной проектной и рабочей документации:

- - отсутствует расчет напряженно-деформированного состояния металлической гофрированной арки, расчетная схема, сбор нагрузок результаты расчета предельных состояний; в проекте приведен только расчет фундамента;
- - отсутствуют спецификации на элементы металлической гофрированной арки, в том числе на металлический профиль, болты, гайки и другие дополнительные элементы;
- - не указана маркировка металла на применяемые металлоконструкции;
- - отсутствуют раскладка металлических гофрированных листов с этапами сборки; указания по производству работ при сборке, обратной засыпке арки; требования к качеству работ и применяемым материалам; указания по мониторингу; ссылки на нормативные документы.

Результаты рассмотрения исполнительной документации

В изъятых в ходе следственных мероприятий материалах исполнительной документации отсутствуют:

- общий журнал работ; все специальные и лабораторные журналы работ (журнал контроля физико-механических свойств грунта, журнал контроля плотности земляного полотна и грунтовой обоймы, журнал входного контроля материалов и конструкций, журнал контроля постановки высокопрочных болтов, журнал монтажных работ и др.);
- проект производства работ;
- акты освидетельствования скрытых работ; акты приемки ответственных конструкций; исполнительные схемы и ведомости измерений контролируемых параметров;
- какие-либо документы, подтверждающие качество примененных материалов и конструкций;
- комплект отчетов строительного контроля и журнал авторского надзора.

Исполнительная документация представлена только в части платежно-финансовых документов, отдельных справок, протоколов и заключений.

В изъятых документах имеются фотоматериалы, отображающие ход строительства, на которых зафиксированы грубые нарушения на отдельных этапах возведения арки.

Документы, подтверждающие привлечение независимого строительного контроля, не представлены в имеющихся в распоряжении комиссии материалах.

Программа исследований и испытаний

В связи с отсутствием необходимой документации, а также для сбора необходимых исходных данных для проведения проверочных прочностных расчетов гофрированной конструкции определен перечень инструментальных обследований и лабораторных

испытаний материалов с места аварии, была разработана и согласована программа необходимых исследований и испытаний, которая включает в себя:

Визуальный осмотр

В результате визуального обследования арки отмечено:

- обрушена часть арочной конструкции с вывалом грунта земляного полотна внутрь арки;
- в плане, место разрушения расположено со стороны внешней кромки виража, в пределах 2-х полос 4-х полосного участка дороги;
- в месте вывала грунта внутрь арки разрушены продольные стыки (воспринимающие основную нагрузку) и поперечные (соединяющие соседние полукольца) стыки;
- отмечено разрушение болтов в продольных стыках, характеризующееся отрывом головки от стержня болта;
- отмечен разрыв металла пластины, с загибом металла во внешнюю от арки сторону, в разрушенном продольном стыке в месте болтовых соединений;
- грунт, в месте вывала внутрь арки, визуально не переувлажнен, состоит, предположительно, из смеси суглинка, глины, мергеля, с включениями негабаритов каменных пород. Наибольший размер частиц грунта, используемого в инженерной зоне засыпки, не должен быть больше 150 мм, а в пределах 300 мм от конструкции не должно быть включений, превышающих по размеру 76 мм (требуется уточнение фракционного состава и физико-механических свойств материала при разборке конструкции);
- отдельные болты в нижней части арочной конструкции не затянуты и свободно вращаются рукой. Рекомендуемый момент затяжки болтовых соединений должен быть не менее 300 Нм;
- - через отверстия отсутствующих болтов в боковых стенках выявлен неплотный контакт материала засыпки и внешней стороной арки, имеются пустоты около 140 мм. В соответствии с указаниями производителя конструкции - фирмы «ВиаКон Интернэшнл АБ / ViaCon International AB» материал обратной засыпки должен быть равномерно распределен и уплотнен по обеим сторонам по всей длине конструкции;
- провал по контуру дорожного полотна имеет неправильную, вытянутую с юго-востока на северо-запад форму длиной – 9,52 м, шириной – 7,89 м;
- обнажение тела насыпи свидетельствуют о том, что оно выполнено из слоев не дренирующего грунта, предположительно из суглинка, глины, мергеля, с включениями чернозема и негабаритов каменных пород;
- в отдельных местах соприкосновения грунта и кромок бетонного быстротока, который расположен вдоль подошвы насыпи справа по ходу пикетажа, имеются пустоты. Бетонный быстроток не очищен от растительности.

Геология

Бурение скважин с целью отбора проб грунта из основания и тела насыпи, проведение лабораторных испытаний для определения физико-механических и других характеристик.

Работы проводились с 01.10.2014 года. По результатам проведенной работы ООО «ИНСТИТУТ ДОРОЖНО-МОСТОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ» составлен отчет.

Георадарное обследование

Георадарное сканирование массива насыпи в районе аварии и на прилегающих участках. Начало работ 02.10.2014 года. Производитель работ ООО «Крымсетьэнергопроект». По предварительным результатам георадиолокационной съемки в теле насыпи неоднородностей, обводненных участков, разуплотнений и полостей до глубины 8 м не выявлено.

Лазерное сканирование

Лазерное сканирование внутренней поверхности арочного туннеля со стороны входного и выходного оголовков, а также обвала на поверхности дороги, для построения 3D-модели с целью точного определения возможных деформаций свода арки, расчетного объема обрушенного грунта.

Геодезия

Инженерно-геодезическая съемка продольного и поперечного профиля дороги с шагом 20 м (по 700 м в каждую сторону от места обрушения) для уточнения данных и в рамках разработки проекта по разборке и восстановлению участка разрушения.

Проверочный расчет

По запросу комиссии (письмо Министерства транспорта Республики Крым от 29.10.2014 №4025/03.1) экспертной организацией ЗАО «ГОФРОСТАЛЬ» выполнен расчет напряженно-деформированного состояния металлической гофрированной арки.

Расчет выполнен на основе метода конечных элементов с помощью программного расчетного комплекса Лира 9.6R9 (ID712066706), с использованием материалов рабочего проекта (проектная организация ГП «Укрگیпродор»), теоретического расчета поставщика конструкции фирмы «ВиаКон Балтик Украина / ViaCon Baltic Ukraine», фактических данных инженерно-геологических изысканий, проведенных ООО «ИНСТИТУТ ДОРОЖНО-МОТОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ» в октябре 2014 года.

По результатам проверочных расчетов напряженно-деформированного состояния металлической гофрированной арки фактический запас по прочности элементов сооружения минимален и составляет 1,7%.

При этом, в результате дополнительного расчета при возникновении разности осадок грунта насыпи относительно фундамента конструкции установлено, что при разности осадок в 1,0 см продольное усилие в гофрированной конструкции увеличивается на 10 тонн, что уже приводит к исчерпанию несущей способности конструкции.

Обследование всех искусственных сооружений на сети дорог общего пользования

В результате плано-предупредительной работы ГУ «Службой автомобильных дорог Республики Крым» был организован осмотр всех существующих искусственных сооружений на дорогах общего пользования (около 400 сооружений).

Установлено, что на действующей сети дорог общего пользования находятся 28 бесхозных мостовых переходов. На данные сооружения до 25.11.14 будут составлены

технические паспорта с целью дальнейшего принятия решения по установлению балансодержателя и определения режима эксплуатации сооружения.

7. ПРОЕКТ РАЗБОРКИ АВАРИЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Экспертной группой комиссии по расследованию причин аварии тоннеля из гофрированных конструкций рассмотрен вариант разборки, предложенные проектной организацией ООО «ИНСТИТУТОМ ДОРОЖНО-МОСТОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ», привлеченной ГУ «Служба автомобильных дорог Республики Крым», которой включает в себя усиление гофрированной конструкции и провала крепью, разборку дорожной одежды и земляного полотна насыпи с полным демонтажем гофрированных конструкций и фундаментов.

Проект не требует получения положительного заключения экспертизы.

Высота насыпи дороги на данном участке на входе 17,7 м, на выходе 19,2 м. Работы по разработке тела насыпи. Предполагаемый срок выполнения работ - в течение 40 календарных дней.

Финансирование работ предполагается осуществить в рамках действующего Договора на эксплуатационное содержание, заключённого между ГУ «Служба автомобильных дорог Республики Крым» и ГП «Крымавтодор» за счет проведения аварийных работ.

8. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

Проект восстановления аварийного участка может быть разработан в двух вариантах с обязательным получением положительного заключения государственной экспертизы:

1. Восстановление без сохранения однопутного железнодорожного переезда с проведением земляных работ, с проведением специальных геотехнических мероприятий, с восстановлением системы водоотвода и устройством дорожной одежды. Ориентировочный срок проведения работ до 180 календарных дней. Ориентировочная стоимость работ составит до 110 млн.руб. (по предварительным инженерным оценкам).

Источник финансирования: бюджет Республики Крым.

2. Восстановление с сохранения однопутного железнодорожного переезда с проведением работ в составе 1-го варианта со строительством железобетонного тоннеля. Ориентировочный срок проведения работ ориентировочно до конца 2015 года. При этом, на основании предварительных инженерных оценок, стоимость строительства только железнодорожного тоннеля составит до 300 млн.руб.

Источник финансирования: бюджет Республики Крым.

9. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

ПРИЧИНЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЕКТИРОВАНИЕМ

В рассмотренных комиссией материалах проекта и рабочей документации не определены конкретные требования к устройству армогрунтовой обоймы с целью создания «пакетов», снижающих вертикальное давление насыпи на арку.

По результатам проверочных расчетов напряженно-деформированного состояния металлической гофрированной арки, выполненного ЗАО «Гофросталь» на основе метода конечных элементов, с помощью программного расчетного комплекса Лира 9.6R9 (ID712066706), с использованием материалов рабочего проекта (проектная организация ГП «Укргипродор»), теоретического расчета поставщика конструкции фирмы «ВиаКон Балтик Украина / ViaCon Baltic Ukraine», фактических данных инженерно-геологических изысканий, проведенных ООО «ИНСТИТУТОМ ДОРОЖНО-МОСТОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ» в октябре 2014 года, фактический запас по прочности элементов сооружения минимален и составляет 1,7%.

Таким образом, по предварительным оценкам, при расчете тоннеля на стадии проектирования не учтены в полной мере требования нормативных документов, что оказало влияние на безопасность и надежность конструкции.

ПРИЧИНЫ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕХНОЛОГИЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

Грубые нарушения технологии производства работ, имевшие место в ходе строительства и зафиксированные фотоматериалами, возможно, привели к неравномерной загрузке арки при устройстве насыпи и возникновению напряжений, не предусмотренных расчетами.

ПРИЧИНЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ И СОДЕРЖАНИЕМ

На участке обвала обнаружены продольные и поперечные трещины на асфальтобетонном покрытии с раскрытием трещин от 1 до 3 см, обработанные битумным вяжущим, которые могут свидетельствовать о длительном накоплении деформаций как в теле насыпи, так и в арочной конструкции.

Отсутствие системных мероприятий по сохранности сооружения, отсутствие работы по оценке технического состояния искусственного сооружения.

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

Для исключения других возможных версий разрушения, в том числе террористического акта, акта вандализма и др., необходимо проведение следующих мероприятий:

- разборка насыпи земляного полотна над аркой с проведением проверки соответствия физико-механических свойств и степени уплотнения материала засыпки конструкции;
- детальное обследование арочной конструкции после разборки насыпи и инженерной зоны засыпки.

Окончательные выводы о причинах разрушения можно будет сформировать после проведения вышеперечисленных мероприятий.