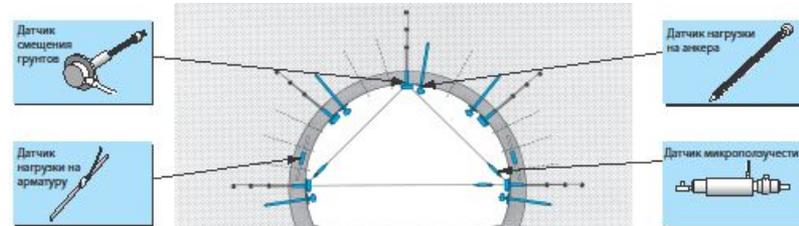
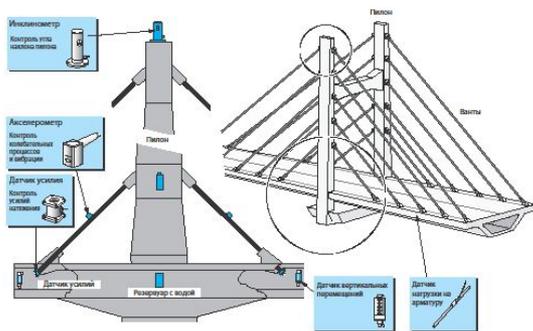


# МАДИ

кафедра «Мосты, тоннели и строительные конструкции»

## «НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА СООРУЖЕНИЙ»



### ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Соответствие международным требованиям к обеспечению безопасности. Исключение человека-оператора из всех процессов.

Линейный оптико-электронный датчик: длина – 308 м, диапазон измерений деформаций неразрезной балки\* (90+128+90): 0,1 мм – 10%; погрешность\* – менее 10%.

Режимы работы: непрерывный, круглосуточный, всепогодный. Мониторинг состояния пролетных строений в динамике.

Метрологическое обеспечение.

Регистрация информации в реальном масштабе времени.

Использование спутниковых технологий.



Волоконно-оптическая линия связи  
Линейный оптико-электронный датчик

**Лектор:** доц. к.т.н. ВАЛИЕВ ШЕРАЛИ НАЗРАЛИЕВИ

Тел.: (499) 155 03 56, 155 03 69

E-mail: [mosti.madi@mail.ru](mailto:mosti.madi@mail.ru)

Москва 2017



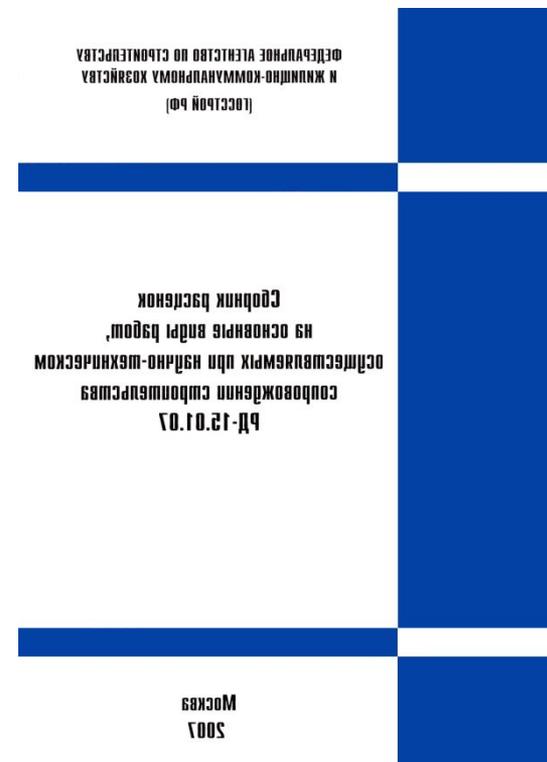
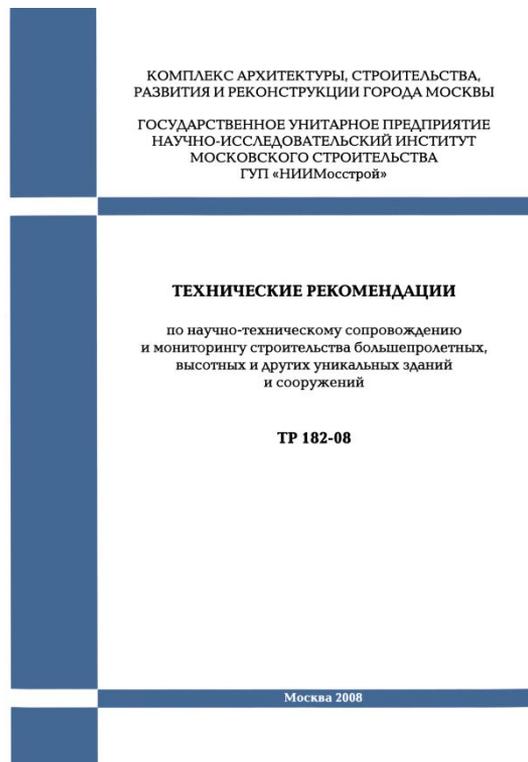
## ПОНЯТИЕ НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

*Научное сопровождение проектирование и строительства (НС П и С)* - комплекс работ научно-методического, экспертно-контрольного, информационно-аналитического и организационно-правового характера, выполняемых для обеспечения качества и безопасности при проектировании, строительстве и последующей эксплуатации зданий и сооружений.

# Литература:

1. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» (утв. Приказом Ростехрегулирования от 25.03.2010 N 37-ст).
2. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы (Актуализированный СНиП 2.05.03-84\*).
3. МРДС 02-08. Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных. - М, 2008 г.
4. ТР 182-08. Технические рекомендации по научно-техническому сопровождению и мониторингу строительства большепролетных, высотных и других уникальных зданий и сооружений. - М, 2008 г.
5. ОДМ 218.4.002-2008. Отраслевой дорожный методический документ. Руководство по проведению мониторинга состояния эксплуатируемых мостовых сооружений.
6. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", введенный в действие Федеральным законом Российской Федерации от 30.12.2009 № 384-ФЗ.

"ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения.  
Правила обследования и мониторинга технического состояния"  
(утв. Приказом Ростехрегулирования от 25.03.2010 N 37-ст)



# Основные цели и задачи НС П и С

- обеспечение качества выполняемых работ, надежности (безопасности, функциональной пригодности и долговечности) возводимых зданий и сооружений;
- разработка требований по изготовлению, возведению, монтажу и приемке конструкций, не входящих в действующие нормативно-технические документы, и устанавливающие основные положения показателей качества и методы их контроля;
- исключение отрицательного воздействия строящегося здания на безопасность людей на объекте строительства, а также зданий и сооружений, расположенных в зоне влияния нового строительства;
- содействие совместной работе всех участников строительного процесса (инвестора, заказчика, подрядных организаций, включая проектные, изыскательские, строительные, испытательные лаборатории и органы по сертификации продукции и услуг) для обеспечения качества и безопасности строительства;
- своевременный учет всех возможных техногенных и климатических воздействий, возникающих в ходе строительства.

## **Состав работ при НС**

**Научное сопровождение включает в себя следующие этапы:**

- подготовительные работы;*
- основные работы;*
- составление промежуточных и итоговых заключений по объекту.*

# **В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

## **ВХОДЯТ:**

- составление программы работ по НС П и С объекта, технического задания и согласование программы с Заказчиком совместно (с проектной организацией при строительстве);
  - разработка проекта автоматизированной системы (станции) мониторинга технического состояния несущих конструкций;
  - ознакомление с проектом здания (сооружения), объемно-планировочным и конструктивным решениями, результатами инженерно-геологических изысканий;
  - ознакомление с технической документацией (ПОС, ППР, ППСР, и др.);
- составление программы мониторинга напряженно-деформированного состояния конструкций, узлов, элементов.

## Основные работы:

- локальная экспертиза проектных решений и проведение независимых экспертиз, расчетов и оценок выполненных конструкций, в т.ч. при изменении проекта или обнаруженных отклонениях от проекта;
- экспертиза выполненных расчетов проектируемых зданий на возможность прогрессирующего обрушения (если предусмотрено техническим заданием) и разработка рекомендаций (при необходимости) по защите зданий от прогрессирующего обрушения;
- внесение изменений и дополнений в ПОС, ППР, ППСР и регламенты при использовании новой техники, технологий, материалов и оборудования;
- уточнение регламентов арматурных, бетонных и сварочных работ, контроль производства работ, неразрушающий контроль прочности бетона и дефектоскопия сварных соединений;
- выборочная проверка качества поступающих материалов;
- оказание научно-технической помощи при решении технических вопросов, возникающих в процессе возведения здания;
- контроль качества выполнения СМР на всех этапах строительства в соответствии с программой НТСС или календарным планом, являющихся неотъемлемой частью договора на НТСС (примерный перечень работ, включаемый в программу работ по НТСС, приведен в [Приложении Б](#));
- оценка технических решений наружных ограждающих конструкций и фасадных систем, в т.ч. проверка расчетов усилий в элементах навесных фасадных систем (по заданию заказчика);
- разработка рекомендаций, заключений и предложений по совершенствованию технологии строительно-монтажных работ, применению новых материалов и технологий;

# **Основными работами при проведении мониторинга:**

- геотехнический мониторинг ;
- систематическое наблюдение за техническим состоянием и деформациями сооружения в процессе строительства и оперативное решение задач, возникающих перед участниками строительства;
- составление прогноза осадок и кренов фундаментов;
- контроль над соответствием проекту возводимых строительных конструкций, при необходимости разработка предложений по усилению или изменению конструкций;
- проведение наблюдений за состоянием антикоррозийной и огневой защиты металлических элементов, изделий, сварных швов;
- контроль над ведением исполнительной документации и выполнением всех предписаний и указаний надзорных и контрольных органов;
- мониторинг особо ответственных конструкций, в том числе, измерение деформаций в процессе раскружаливания или снятия опор большепролетных конструкций, наблюдение за общими деформациями здания и отдельных элементов и за трещинами, образовавшимися в процессе строительства;
- установка и пуско-наладка автоматизированной системы (станции) мониторинга технического состояния несущих конструкций ;
- мониторинг состояния фасадных конструкций ;
- участие в работе приемосдаточной комиссии (по решению Заказчика .

## **В заключительный отчет**

**по результатам НС П и С составляют заключения, протоколы, промежуточные отчеты, акты, расчеты и другие материалы, являющиеся частью комплекта исполнительной документации, которые должны храниться в установленном порядке.**

# ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 23 января 2016 г. № 29

МОСКВА

Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства и требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охранным зонам земель транспорта, и о внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию

Правительство Российской Федерации **п о с т а н о в л я е т :**

Утвердить прилагаемые:

требования по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства;

требования по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охранным зонам земель транспорта;

изменения, которые вносятся в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации

2

от 16 февраля 2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 8, ст. 744; 2010, № 51, ст. 6937; 2011, № 8, ст. 1118).

Председатель Правительства  
Российской Федерации



Д.Медведев

# ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*ПОСТАНОВЛЕНИЕ  
от 16 февраля 2008 г. N 87*

## **О СОСТАВЕ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ТРЕБОВАНИЯХ К ИХ СОДЕРЖАНИЮ**

(в ред. Постановлений Правительства РФ от 18.05.2009 N 427,  
от 21.12.2009 N 1044, от 13.04.2010 N 235,  
от 07.12.2010 N 1006, от 15.02.2011 N 73)

В соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемое Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.

### **III. Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов**

**Проектная документация на линейные объекты капитального строительства состоит из 10 разделов.**

**Раздел 1 "Пояснительная записка"**

**Раздел 2 "Проект полосы отвода"**

**Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения"**

**Раздел 4 "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"**

**Раздел 5 "Проект организации строительства"**

**Раздел 6 "Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта"**

**Раздел 7 "Мероприятия по охране окружающей среды"**

**Раздел 8 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"**

**Раздел 9 "Смета на строительство"**

**раздел 10 "Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами"**

# Основные виды объектов транспортной инфраструктуры на автомобильных и железных дорогах

## 1. Искусственные сооружения, в том числе:

- водопропускные трубы и т.п.;
- мосты (опоры, устои, пролетные строения, здания и сооружения);
- транспортные развязки;
- путепроводы, трубопроводы;
- эстакады;
- тоннели.

## 2. Защитные сооружения, в том числе противолавинные, снегозащитные, проитвооползневые и другие сооружения.

## 3. Другие элементы автомобильных и железных дорог.

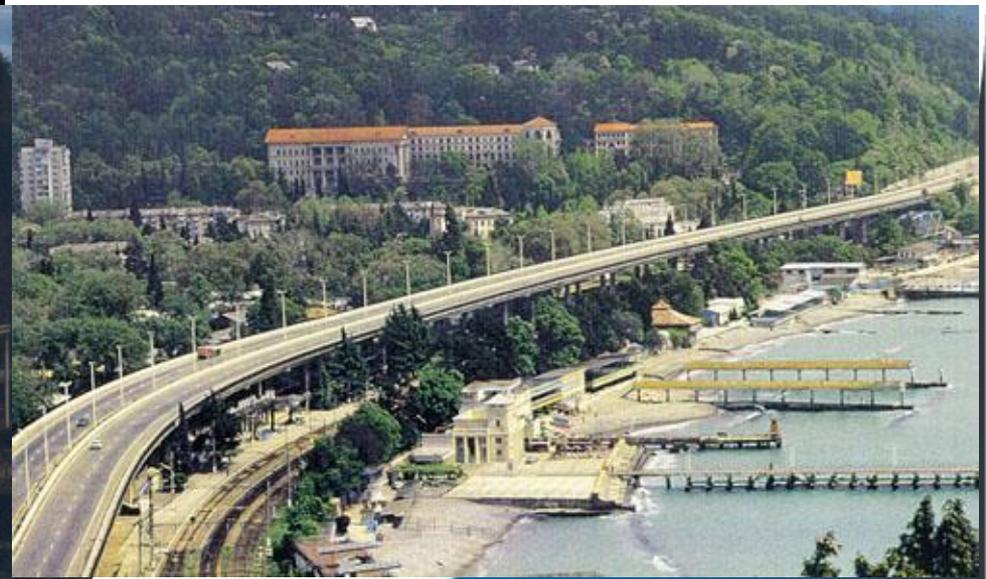
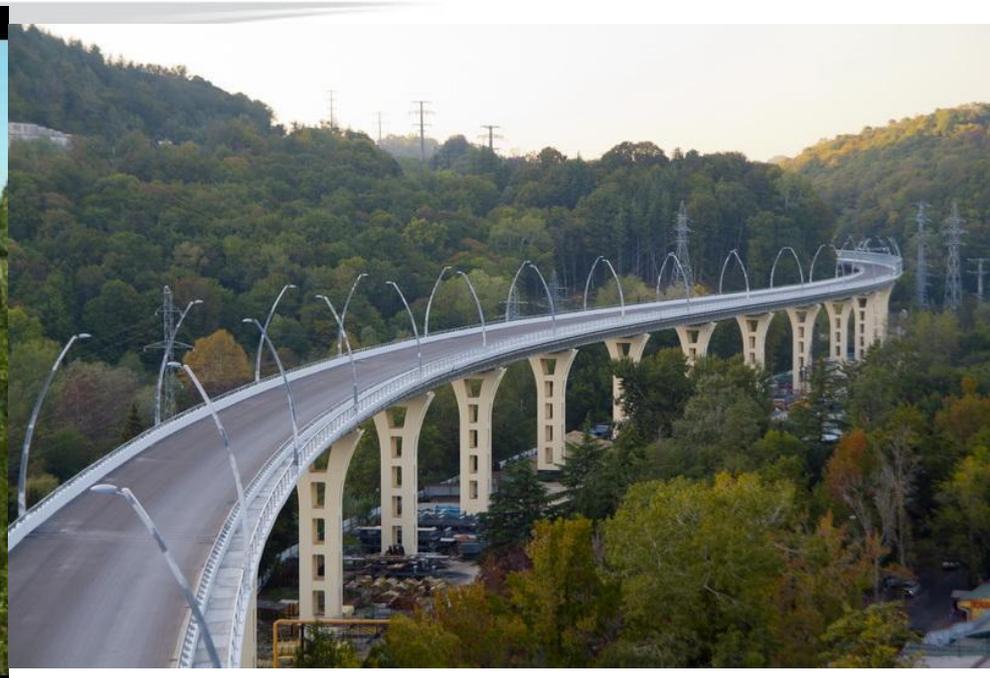
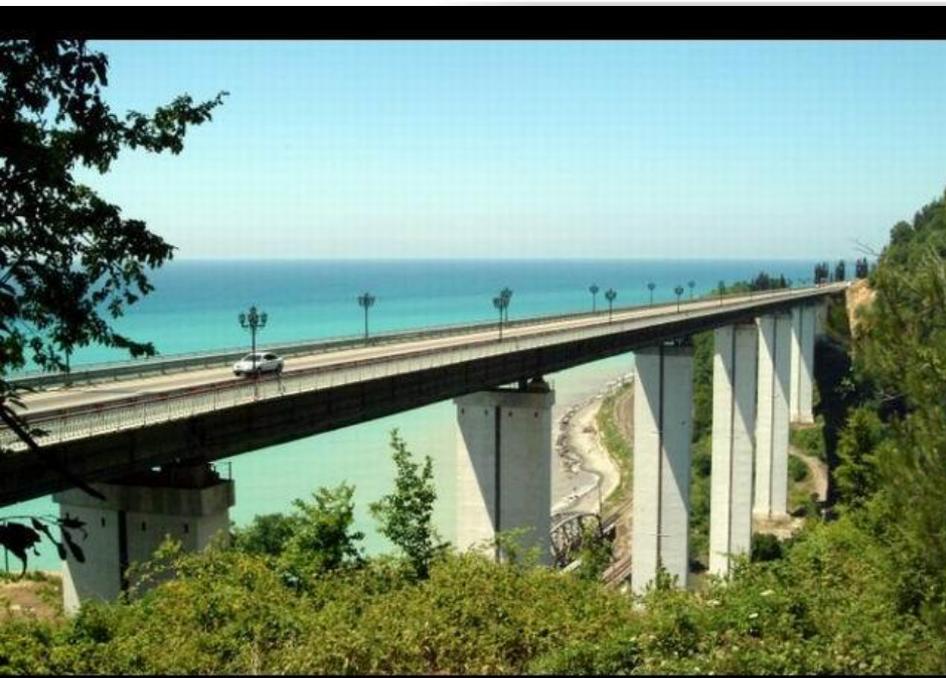
Проведение **оценки уязвимости** начинается с отнесения оцениваемого объекта к видам и типам объектов транспортной инфраструктуры (типизация объекта).

## Оценка уязвимости предусматривает разделение объекта на:

- инженерно-строительные конструкции объекта ТИ и/или их критические элементы;
- системы, обеспечивающие функционирование объекта ТИ, устройства, приборы и оборудование и/или их критические элементы;
- другие системы, элементы и коммуникации, находящиеся на объекте ТИ (проходящие через объект ТИ), и/или их критические элементы.







16 0:40





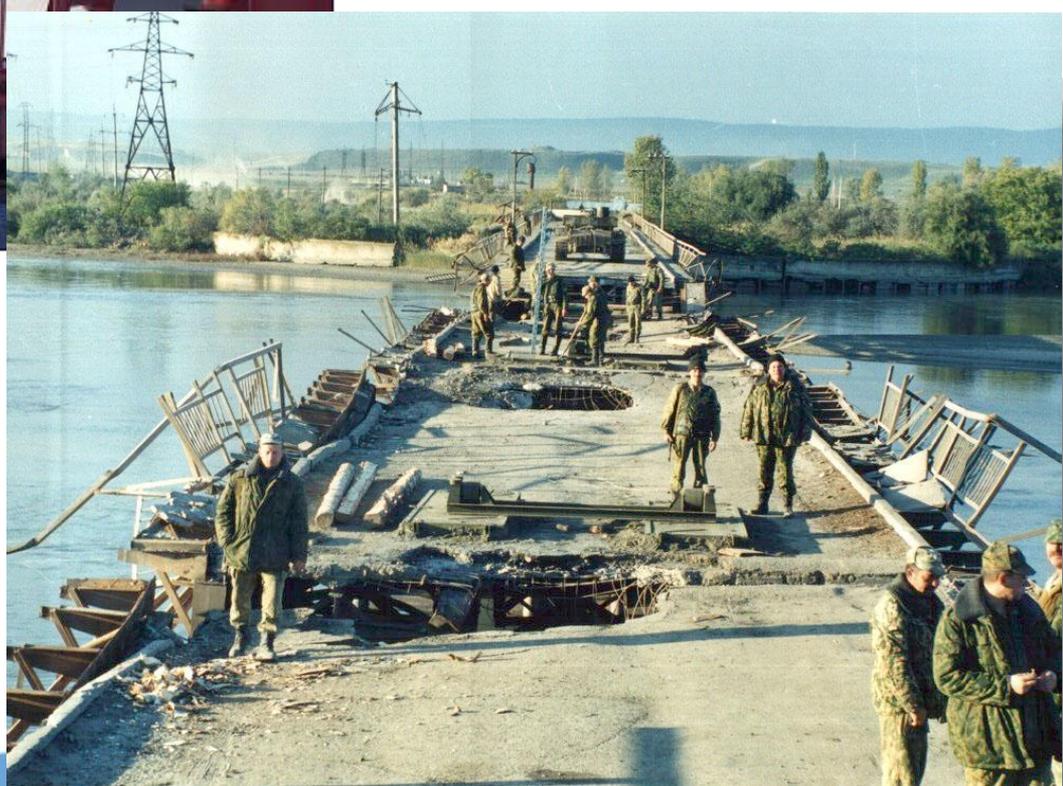


Reuters / Kimberly White



**Обрушение моста**  
**Чеченская республика**





# Автодорога Симферополь-Евпатория- Мирное-Дубки, км 1+300

В результате визуального обследования поверхности обрушения дороги и прилегающих участков отмечено:

- провал дороги произошел со стороны внешней кромки виража в пределах 2-х полос 4-х полосного участка дороги под действием собственного веса конструкции, так как пострадали автомобили, проезжающие после провала. Не исключается, что провалу предшествовал проезд тяжеловесного транспорта;

- диаметр провала составляет порядка 8 м, глубина - порядка 10 м, провал характеризуется вертикальными стенками (фото 27, 28);



Фото 5. Вывал 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 поперечном сечении пролета арки, место разрушения смещено от оси арки в сторону зоны действия максимальных расчетных моментов (рис.1);

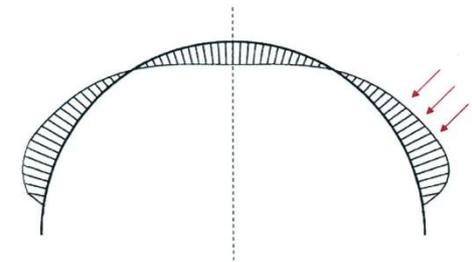


Рисунок 1.

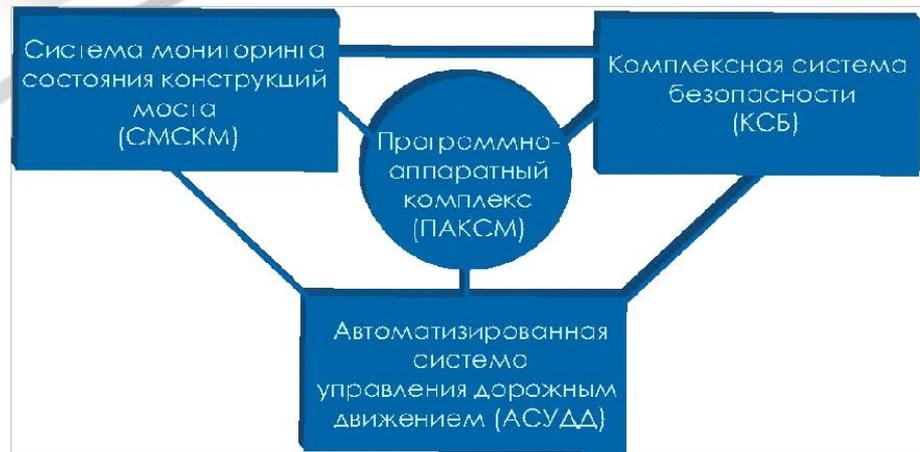








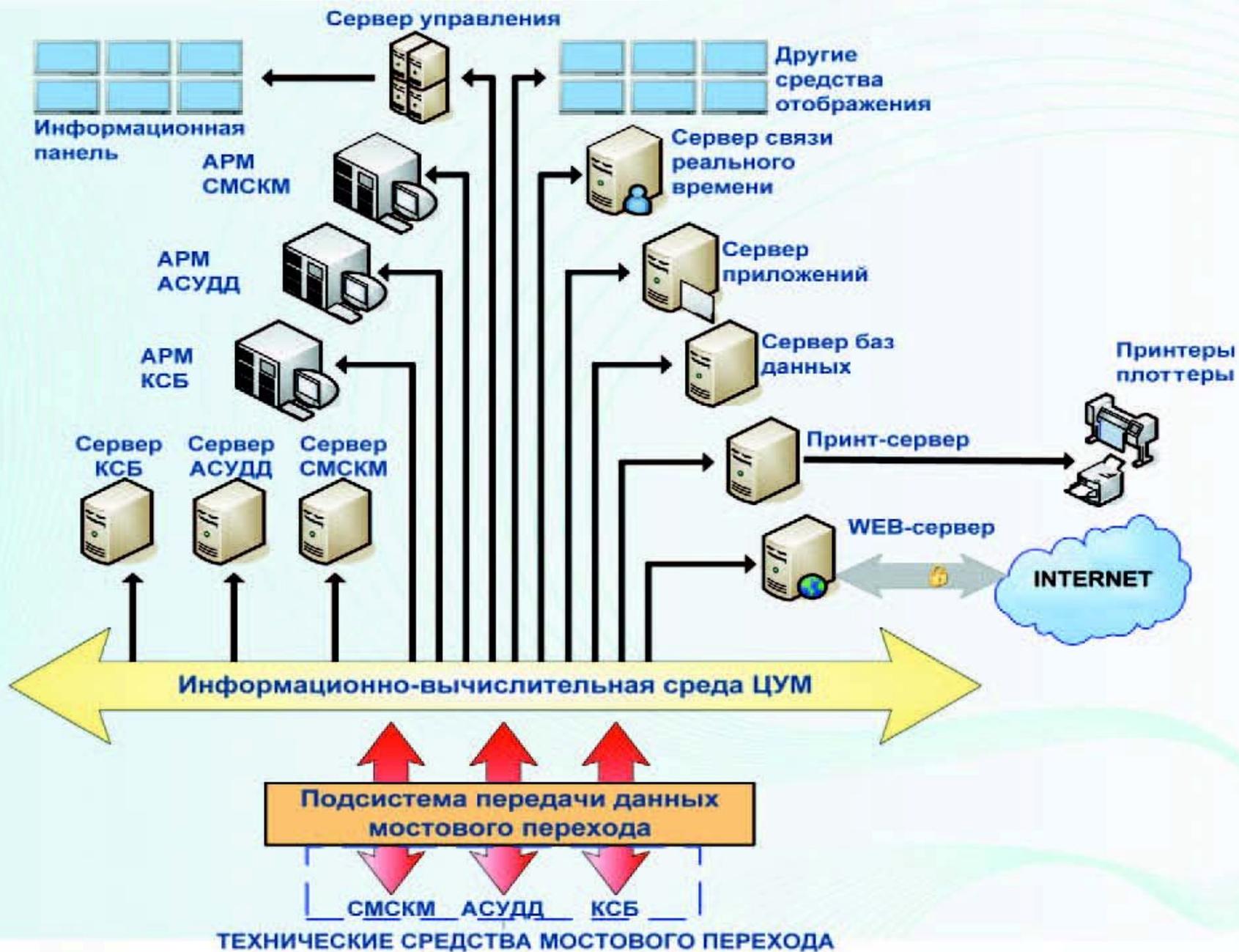
Примером такого подхода может служить разработка системы мониторинга мостового перехода на о. Русский через пролив Босфор Восточный, представляющая собой совокупность четырех под систем (рис. 1).



**Рис. 1. Система мониторинга (СМ)**

### Программно-аппаратный комплекс (ПАКСМ)

ПАКСМ (рис. 2) является связующим звеном всех подсистем системы мониторинга и инструментом информационной, аналитической поддержки управления эксплуатацией моста. Комплекс отвечает за обеспечение интерфейса СМ, предоставление общих ресурсов, находящихся в центре управления мониторингом, предоставление телефонной связи между системами, предоставление доступа к данным о состоянии моста и состоянии программно-аппаратных средств по сети Интернет, формирование отчетов, речевое оповещение персонала при возникновении нештатной ситуации.



## Система мониторинга состояния конструкций моста (СМСКМ)

СМСКМ (рис. 3) осуществляет технический контроль состояния моста и накопление данных о работе моста. Она должна включать все необходимые элементы и разделы для обеспечения следующих основных целей:

- контроль пространственного положения и формы конструкций моста на всех основных этапах строительства и напряженно-деформированного состояния конструкций как при строительстве, так и в период эксплуатации;
- информирование эксплуатационной организации о текущем состоянии моста и возникновении сверхнормативных отклонений в поведении конструкции;
- сопоставление текущего напряженно-деформированного состояния конструкции с расчетным (предельным) и присвоением уровня безопасности в соответствии с классификацией состояний конструкции;
- осуществление контроля за метеорологическими данными для их учета при оценке напряженно-деформированного состояния конструкций моста;
- накопление информации об условиях эксплуатации моста для анализа данных и последующей оценки изменений конструкций моста и эффективности конструктивно-технологических решений и др.

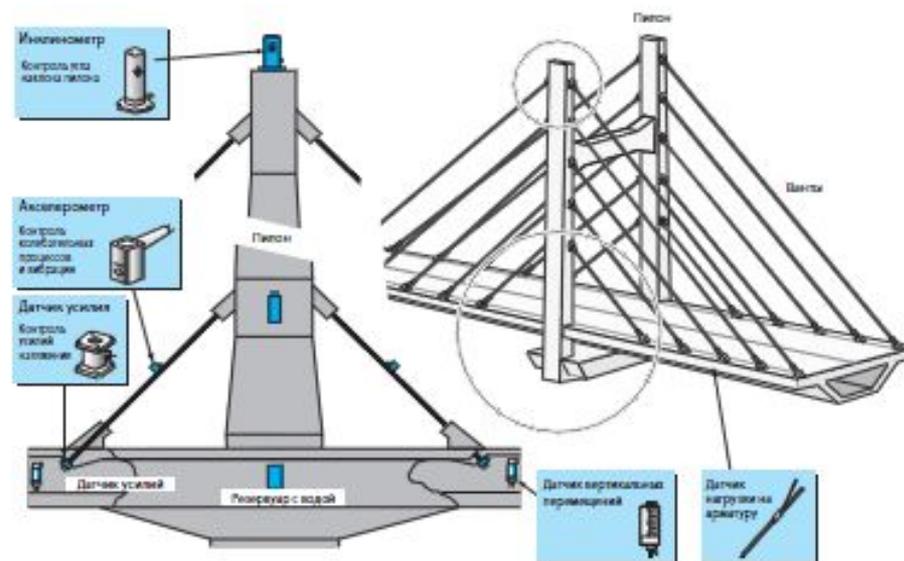


*Рис. 3. Система контроля качественного состояния конструкции*

# 1 Мониторинг мостов

## Мониторинг вантовых мостов

Контроль основных параметров при возведении мостов и их дальнейшей эксплуатации: отклонения и кривизна пилона, усилие натяжения вант, температурные и вибрационные характеристики, качество материалов и др.



### Измерительное оборудование

Измеряемые величины	Оборудование	Тип
Напряжения в бетонных конструкциях	Датчик напряжения	KM-A, KM-AT, KM-B, KM-BT
Усадка бетона	Датчик напряжения закладной	KM-B, KM-BT, KM-KMF
Нагрузка на арматуру	Датчик нагрузки на арматуру	KSA-A, KSA1-A
Усилие при предварительном натяжении пилона	Датчик усилий	KCM-NA, KCE-NA, KCC-NA
Угол наклона пилона	Инцилометр	KB-AB, KB-AC, KB-DB, KB-EB
Усилие натяжения вант	Датчик усилий	KCM-NA, KCE-NA, KCC-NA
Нагрузка на дощиты	Датчик высокого давления Датчик усилий	PMH-PA KCM-NA, KCE-NA
Температура	Термопара, датчик температуры Датчик напряжения со встроенной термопарой	T, KT-A KM-B, KM-BT
Вибрация	Акселерометр	ARF-A
Деформация бетонных конструкций	Датчик деформаций	Другой производитель
Отклонение и кривизна пилона	Датчик вертикальных перемещений Электронная нивелирная рейка	KWL-B, KWL-E Другой производитель

## Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД)

АСУДД обеспечивает выполнение требований к пропускной способности, качеству пассажирских и грузовых перевозок, безопасности дорожного движения, транспортно-эксплуатационному состоянию мостового перехода. Данные условия будут достигаться путем использования современных информационных и телекоммуникационных технологий и автоматизации следующих процессов.

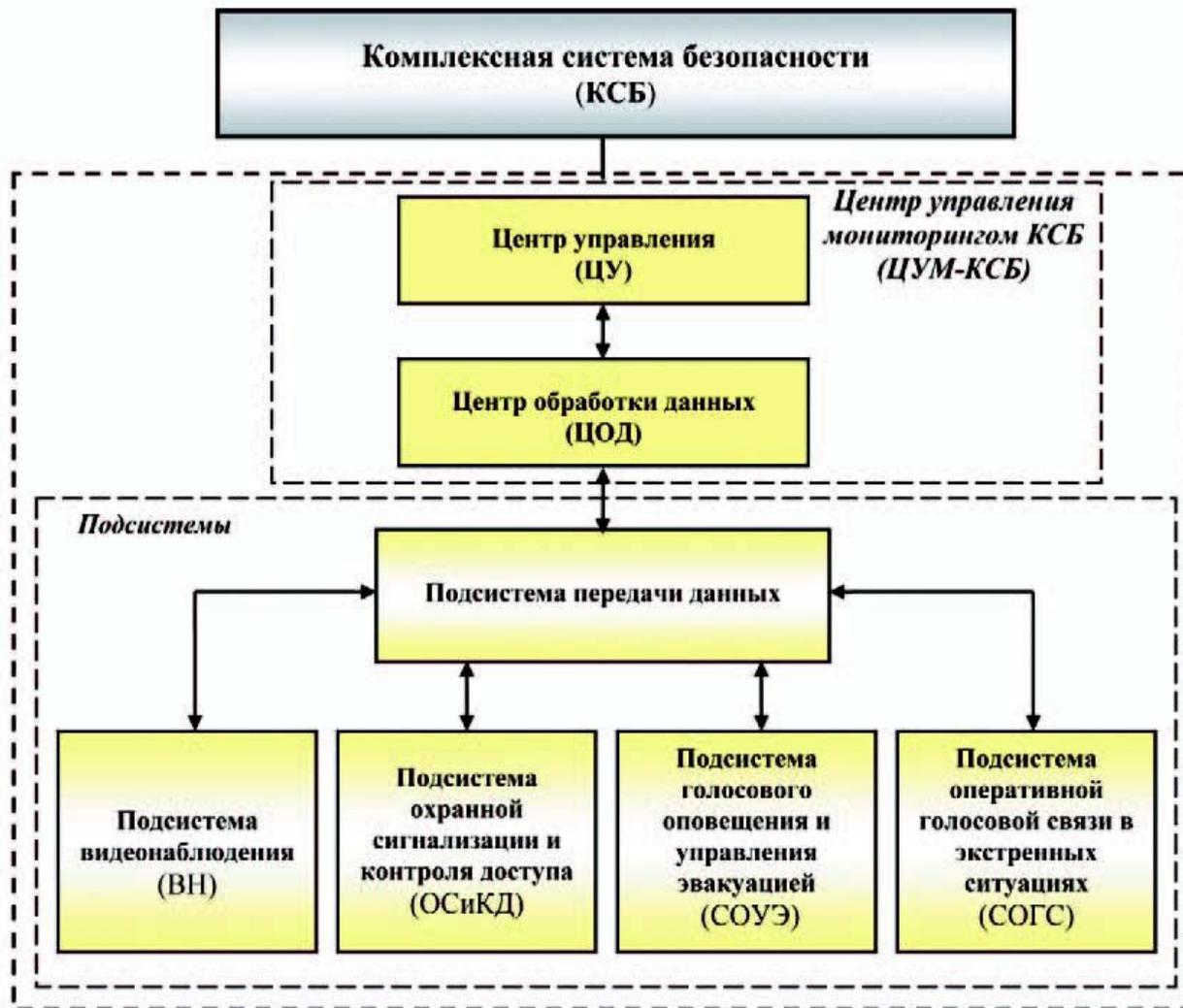


## **Комплексная система безопасности (КСБ)**

**Система предназначена для инженерно-технической защиты всей инфраструктуры моста от внешнего воздействия, которое может привести к полному или частичному выводу из строя его элементов или возникновению чрезвычайных ситуаций. КСБ является базовой, системообразующей частью мониторинга моста на о. Русский. Целью ее внедрения является защита сооружения от актов не законного вмешательства (в том числе террористические акты и вандализм), обеспечение безопасности дорожного движения, предотвращение тяжелых последствий аварийных ситуаций. Система должна обеспечить безопасность находящихся на мосту людей и их своевременное извещение об опасной ситуации и необходимости эвакуации.**

**Система будет обеспечивать инженерно-техническую защиту всей инфраструктуры моста от внешнего воздействия, которое может привести к полному или частичному выводу из строя его элементов или возникновению чрезвычайных ситуаций. Она позволит повысить эффективность работы служб правопорядка за счет усиления информационно-технической базы, сократить время формирования, выдачи оперативной информации и реагирования на нештатные ситуации оперативными дежурными, снизить вероятность принятия ошибочных решений.**

КСБ является совокупностью взаимоувязанных комплексов технических средств и включает в себя подсистемы передачи данных, видеонаблюдения, охранной сигнализации и контроля доступа, голосового оповещения и управления эвакуацией, оперативной голосовой связи в экстренных ситуациях и электроснабжения (рис. 5).

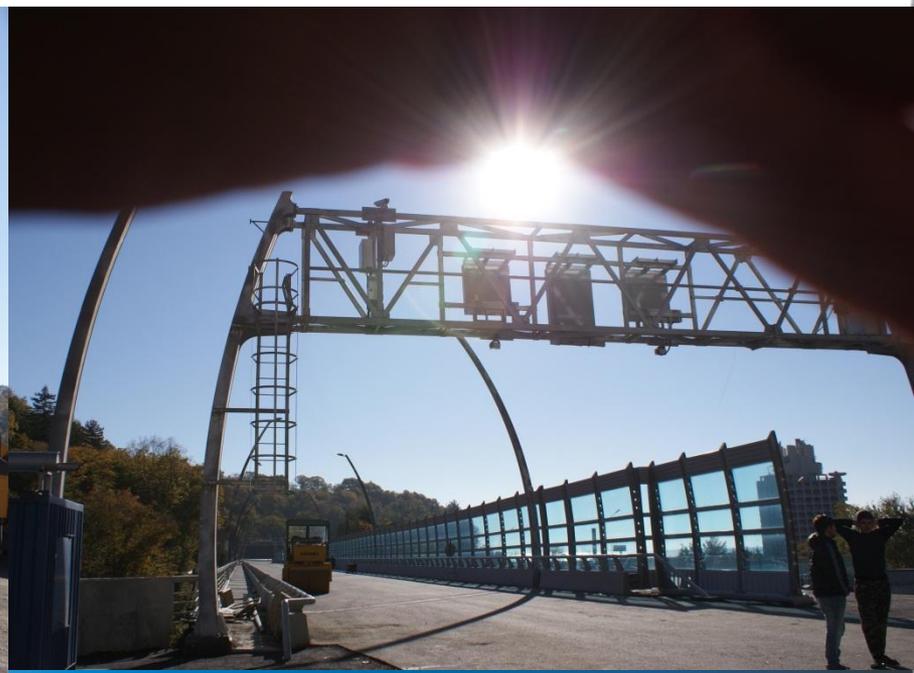


Фундаментальной причиной проблем надежности конструкции является низкая степень объективности оценок ее состояния в реально протекающих процессах эксплуатации. Для осуществления непосредственного управления данным процессом в реальном времени необходима автоматизированная система управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией. Поэтому на службы эксплуатации, отвечающие за поддержание конструкции моста в работоспособном состоянии, возлагаются задачи безопасной ресурсосберегающей эксплуатации мостового перехода, максимального снижения продолжительности ремонтов элементов конструкции, снижения эксплуатационных затрат и потерь путем исключения неэффективных планово-предупредительных и внеплановых ремонтов.





лев 22 - 17+00

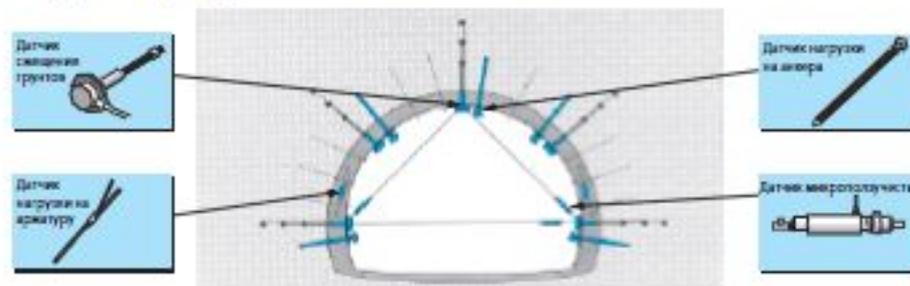


# ХОСТИНСКАЯ ЭСТАКАДА НА А/Д АДЛЕР-СОЧИ



## Измерение Новый австрийский метод проходки тоннелей

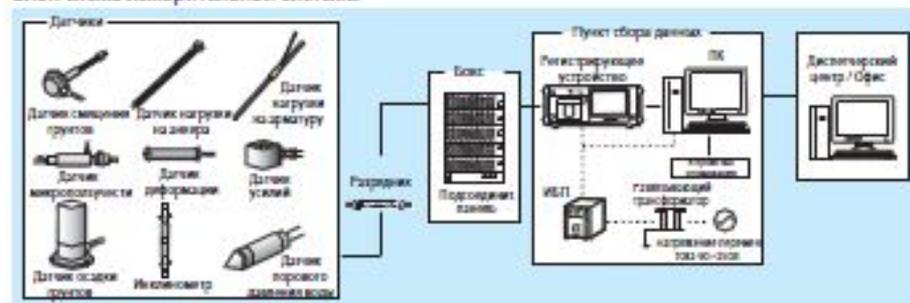
Для обеспечения безопасности и экономической эффективности тоннелей необходимо проводить мониторинг металлоконструкций и осадки грунта.



### Измерительное оборудование

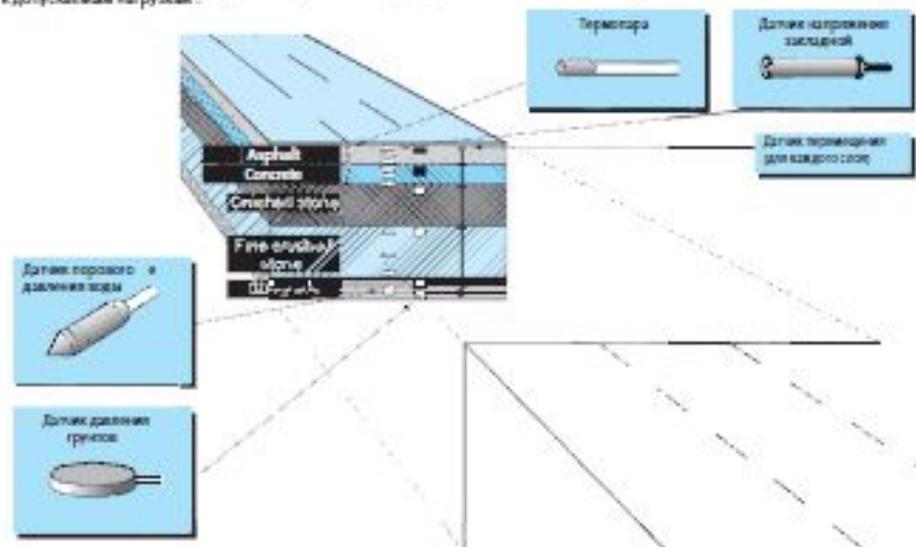
Измеряемые величины		Оборудование	Тип	
Осадка	Изменение расстояния между стенками тоннеля	Датчик микротрещины	K11-A	
Смещение грунта	Горизонтальное и вертикальное перемещение вне тоннеля	Датчик осадки грунта	K1A-A, N1A-A, K1C-A	
		Икселекметр	K3-GZ, K3-1C	
		Икселекметр для плоскостей	K3-E, K3-K2, NKG-LD, NKG-MD	
Напряжения и грунт	Изменение параметров в процессе строительства	Датчик осадки грунта	K1B-A	
	Давление пористой воды	Датчик давления грунта	K0B-PA, K0D-PA, K0F-PA	
Силы и напряжения в металлоконструкциях	Осадка скелета в болте	Распределение усилий в болте	Датчик нагрузки на анкера	
	Напряжения в бетоне	Осадка усилий	Датчик усилий	K1A-A, K1C-A
		Напряжения в бетоне	Датчик деформации	KM-A, KM-AT, KM-B, KM-ST
	Напряжения в арке	Напряжения в бетоне	Датчик нагрузки на арматуру	K5A-A, K5AT-A
		Напряжения в металлоконструкциях	Тензодатчик	KM-A, KM-AT, KM-B, KM-ST
	Условия грунта	Напряжения в арке	Тензотрансформатор	FLA
Силы на внешнюю арку	Напряжения в грунте	Напряжения в грунте	Датчик давления грунта	K0B-PA, K0D-PA, K0F-PA
		Давление воды	Датчик давления пористой воды	K0B-PA, K0D-PA
	Осадка и подпитка грунта	Осадка и подпитка грунта	Датчик перемещения на каровой основе	KWL-G
		Осадка и подпитка грунта	Датчик перемещения	K1A-A, N1A-A
		Осадка и подпитка грунта	Датчик перемещения на каровой основе	KWL-G
Давление поверхности грунта	Давление поверхности грунта	Икселекметр	K3-A2, K3-AC, K3-CB, K3-E2	
		Датчик осадки грунта	Датчик осадки грунта	K1G-A, K1G-B, N1G-A, N1G-B

### Блок-схема измерительной системы



## 4 Мониторинг дорожных покрытий

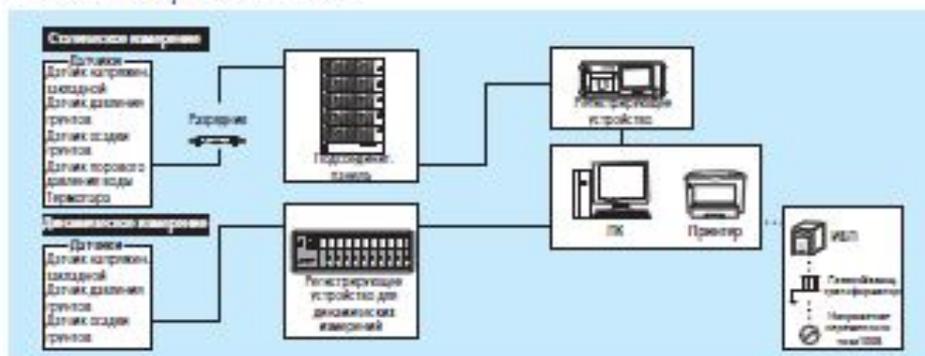
В процессе укладки дорожных покрытий, проведении дорожных испытаний, испытаний на усталость, долговременного износа осуществляется мониторинг напряженно-деформированного состояния и контроль степени усталости по отношению к допустимым нагрузкам.



### Измерительное оборудование

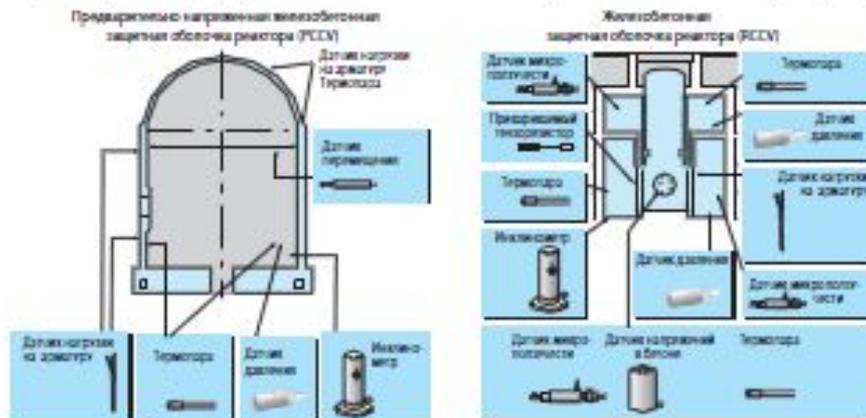
Измеряемая величина	Оборудование	Тип	Способы
Давление	Датчик давления грунта	KDA-PA, KCC-PA, KCL-PA	Измерение давления в каждом слое дорожного покрытия.
Напряжения	Датчик напряжений изгибной	KM-BI-2517-HB52	Измерение напряжений до и после заделки и сцепления.
Слойки	Датчик оптического перемещения	По заказу	Установка в верхней части каждого слоя дорожного покрытия и измерение оптического перемещения слоев.
Поровое давление	Датчик порового давления	KPD-PA, KPD-PA	Измерение порового давления каждого слоя дорожного покрытия.
Температура дорожного покрытия	Термометры Датчик температуры	T KT-A	Измерение внутренней и внешней температуры дорожного покрытия.
Повторное напряжение	Тензорезисторы	SSM-300	Измерение распределения напряжений по поверхности.

### Блок-схема измерительной системы



# 14 Мониторинг атомных электростанций (АЭС)

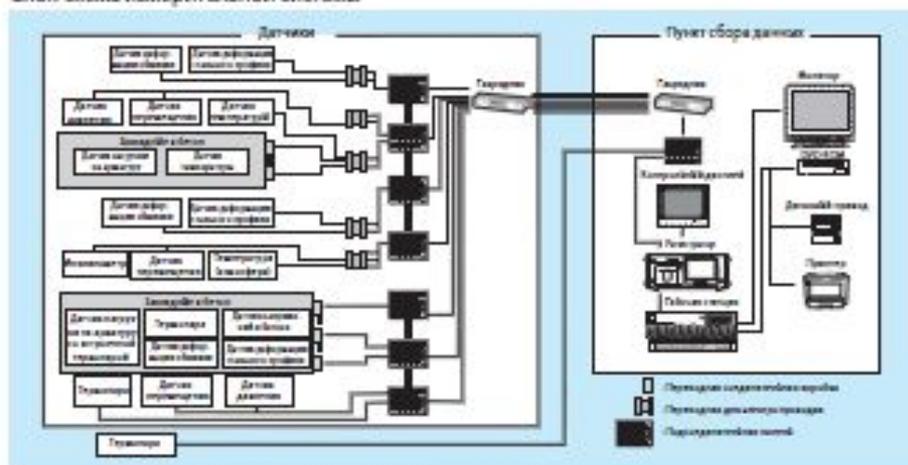
Мониторинг напряженно-деформированного состояния и целостности конструкции защитной оболочки ядерных реакторов.



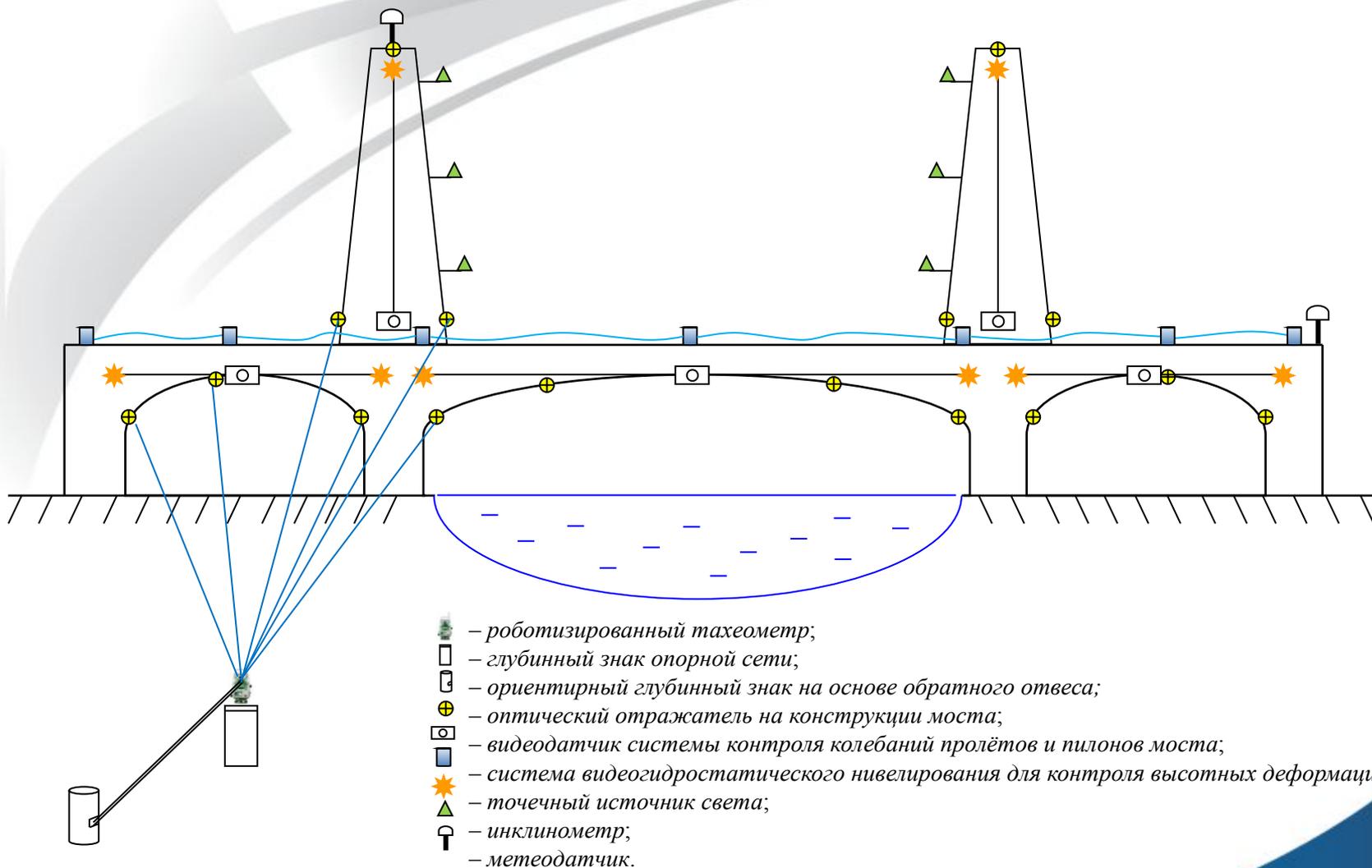
## Измерительное оборудование

Измеряемая величина	Оборудование	Тип
Повреждение несущей конструкции	Датчик давления на деформацию	КСАТ-А
Напряжения в оболочке	Тензорезистор предваризащитный	КВ, КВС-В
Деформации защитной оболочки реактора	Датчик микродеформации	КМ-А5 (под заказ)
	Датчик перемещения	СДР-5 (под заказ)
Внутренние деформации защитной оболочки	Датчик напряжений в бетоне	СР5-А (под заказ)
Температура несущей конструкции	КТ-А	
Деформации и смещения плиты основания	Микрометр	КВ-А15 (под заказ)
Давление на несущую конструкцию	Датчик давления	КР-А5 (под заказ)

## Блок-схема измерительной системы



## Схема автоматизации мониторинга



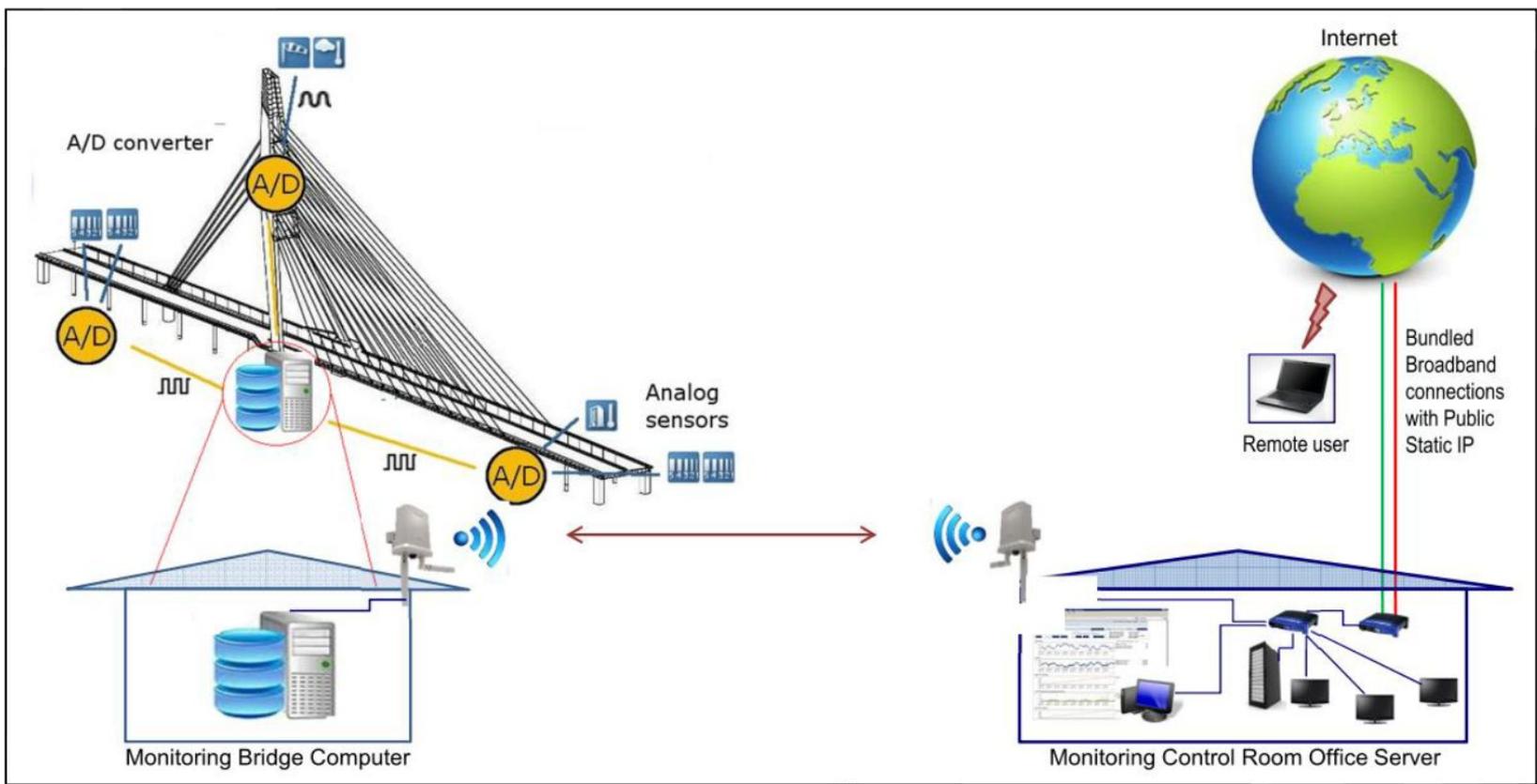


Fig. 1: Schematic representation of a permanent Robo Control monitoring system

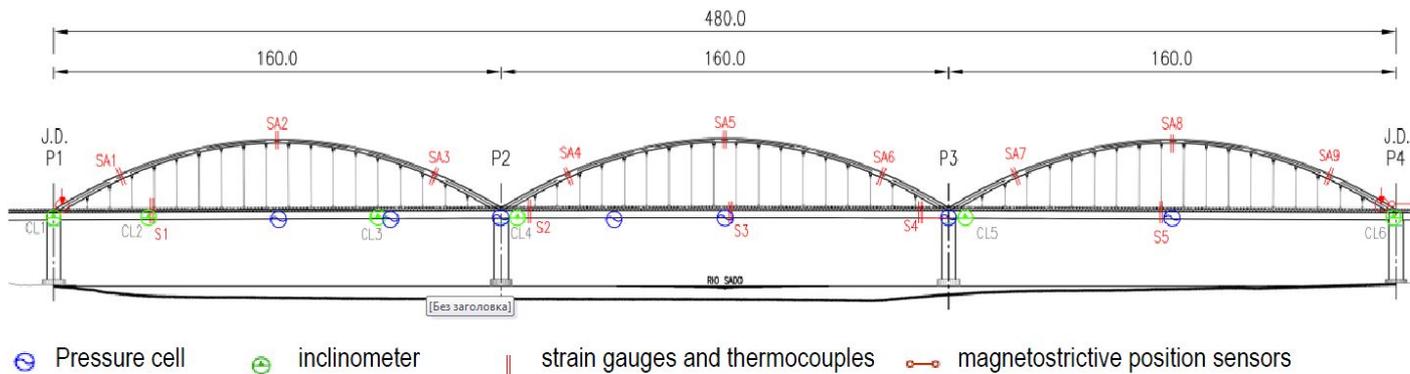
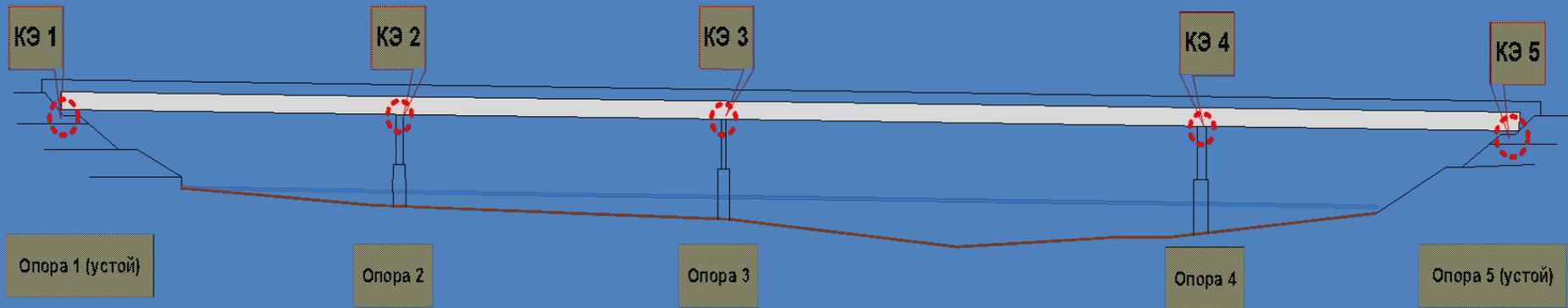


Fig. 4: Structural monitoring general plan

# Транспортная безопасность



# Перечень критических элементов



Условные обозначения

 Критический элемент



**МЕСТО СОЕДИНЕНИЯ ОПОРЫ № —  
С ПРОЛЁТНЫМ СТРОЕНИЕМ**

**НЕВЕРНО**

**Технологический сектор  
зоны транспортной  
безопасности**



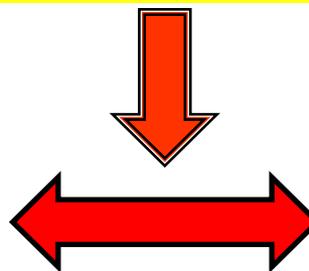
# ОСНАЩЕНИЕ ОБЪЕКТА ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Пост (пункт) управления обеспечением транспортной безопасности



Группа быстрого реагирования

## Комплекс ИТСО моста



## Комплекс ИТСО тоннеля



**Автоматизированная система мониторинга состояния особо опасных протяженных объектов РФ на примере пролетных строений Братеевского мостового сооружения (природная и техногенная безопасность и защита от терроризма и вандализма)**

**Стенд КМЗ-МАДИ**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ**

Соответствие международным требованиям к обеспечению безопасности.  
Исключение человека-оператора из всех процессов.

**Линейный оптико-электронный датчик:** длина – 308 м, диапазон измерений деформаций неразрезной балки\* (90+128+90): 0,1 мм – 50 мм; погрешность\* – менее 10%.  
Режим работы: непрерывный, круглосуточный, всепогодный.  
Мониторинг состояния пролетных строений в динамике.  
Метрологическое обеспечение.  
Регистрация информации в реальном масштабе времени.  
Использование спутниковых технологий.



ЦФР



УН-видео-5ц

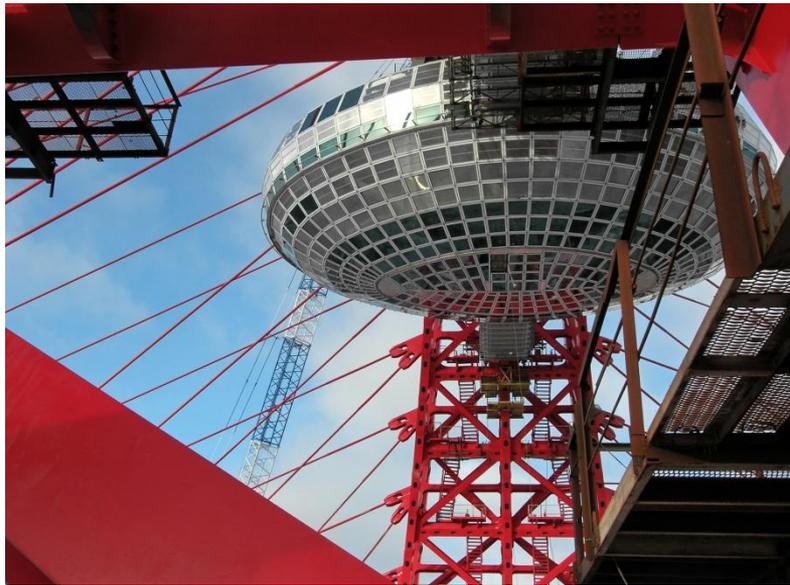
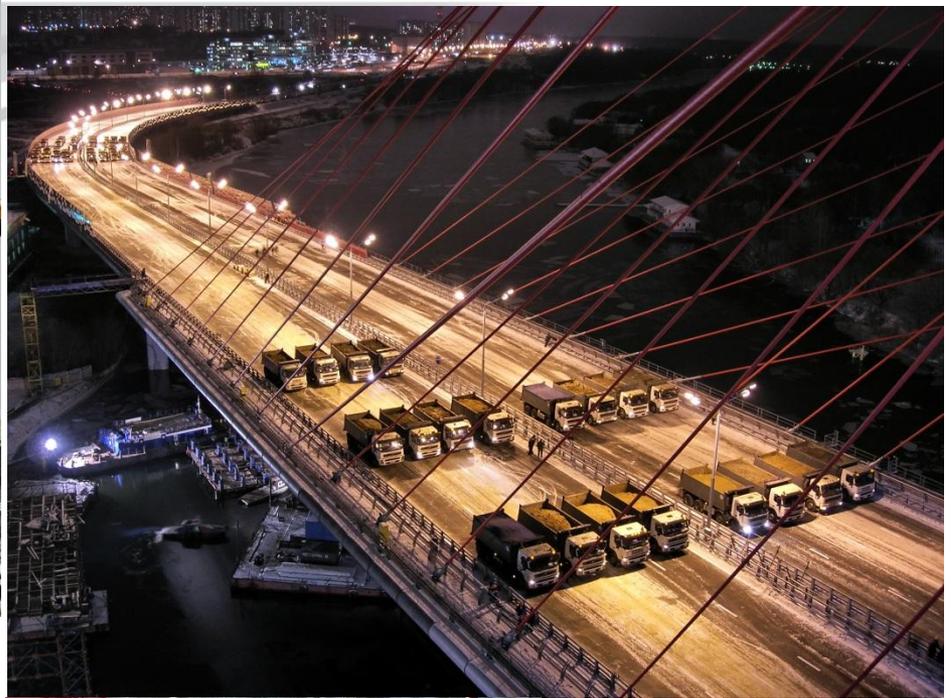


ЛДБ



Волоконно-оптическая линия связи  
Линейный оптико-электронный датчик





**Изучение технических и технологических характеристик объекта ТИ или ТС (включая геологические, гидрологические и географические особенности дислокации объекта ТИ), а также организации их эксплуатации (функционирования).**



**Изучение проектной, технической, технологической документации информационного характера**

Изучение генерального плана объекта, технического паспорта объекта, планов территории, изучение состава объекта сооружений и технологического оборудования, их балансовой стоимости), порядка и состава технологических операций

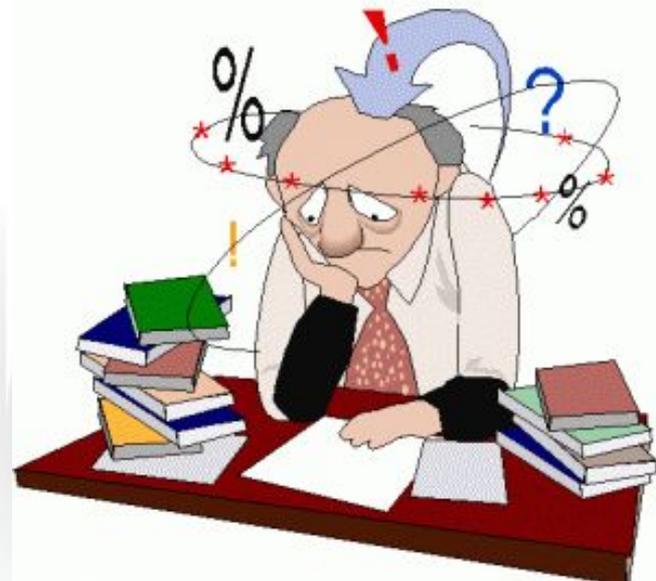
Изучение проектной и рабочей документации объекта, изучение проектной и рабочей документации отдельных элементов объекта, документации инженерных сооружений и технических средств обеспечения транспортной безопасности, коммуникаций, энергоснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, газообеспечения, других систем жизнеобеспечения

Изучение состава и технических характеристик инженерно-технических систем обеспечения безопасности (инженерных сооружений, предназначенных для воспрепятствования несанкционированному проникновению в зону безопасности объекта транспортной инфраструктуры, а также для задержки или замедления проникновения нарушителя, технических средств обеспечения транспортной безопасности, средств сигнализации, контроля доступа, досмотра, видеонаблюдения, аудио- и видеозаписи, связи, освещения, сбора, обработки, приема и передачи информации)

Изучение функциональных особенностей элементов объекта (назначение зданий, сооружений их внутренних помещений, оборудования, а также технологических и технических характеристик, режимов работы и эксплуатации)

Изучение географических, топологических, этнических, климатических характеристик района расположения объекта транспортной инфраструктуры, а также криминогенной обстановки

Составление рабочих результатов (промежуточное документирование) изучения проектной, технической, технологической документации и документов информационного характера



## **Изучение руководящих документов обеспечения безопасности объекта, планов, регламентов, должностных инструкций**

Изучение паспорта безопасности объекта, изучение программы обеспечения безопасности.

Изучение планов обеспечения безопасности, планов охраны, схем организации охраны объекта, регламентов и инструкций по вопросам обеспечения безопасности, планов на случай кризисных ситуаций, а также чрезвычайных ситуаций, связанных с АНВ в деятельность ОТИ.

Изучение документов и вопросов взаимодействия с соответствующими территориальными подразделениями МВД России, ФСБ России, МЧС России, другими органами государственной власти и местного самоуправления в области обеспечения транспортной безопасности объекта.

Изучение установленных регламентов и инструкций должностных лиц, отвечающих за обеспечение транспортной безопасности. Изучение порядка организации системы допуска, документации о внутриобъектовом и пропускном режимах.

Изучение порядка организации системы допуска, документации о внутриобъектовом и пропускном режимах.

Изучение документов по организации системы оповещения и организационного взаимодействия подразделений охраны, их состава, расположения КПП обеспечения транспортной безопасности, технической оснащенности, наличия видов вооружения и специальных средств.

Изучение порядка обеспечения устойчивости жизнеобеспечения объекта, защиты передачи информации и хранения баз данных.

Ознакомление с функциональными обязанностями личного состава объекта, в том числе подразделений обеспечения безопасности, их штатной численностью.

Составление рабочих результатов **(промежуточное документирование)** изучения руководящих документов обеспечения безопасности объекта, планов, регламентов, должностных инструкций.