

Изменения в нормативной базе в области изысканий и проектирования автомобильных дорог

д-р техн. наук, профессор А.М.Кулижников

**Москва
2016 г.**

Перечень межгосударственных стандартов, разработанных управлением проектирования ФАУ «РОСДОРНИИ»:

- **ГОСТ 32836-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Общие требования к изысканиям.**
- **ГОСТ 32869-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению топографо-геодезических изысканий.**
- **ГОСТ 32868-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий.**
- **ГОСТ 33149 -2014 Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог в сложных условиях**

ГОСТ 32836-2014

В межгосударственном стандарте нашли свое отражение следующие изменения:

- учтены новые нормативно-правовые положения;
- предусмотрен раздел изысканий для предпроектной документации (планировки территории под размещение автомобильных дорог);
- выделена специфика автомобильных дорог ;
- рассмотрены особенности инженерных изысканий для реконструкции, капитального ремонта; ремонта и содержанию автомобильных дорог ;
- определены требования к инженерным изысканиям (обеспечению) в процессе строительства;
- определено место геотехнических изысканий и геотехнических исследований в составе комплексных изысканий.

ГОСТ 32836-2014

Права исполнителей изысканий:

Исполнители инженерных изысканий имеют право

- устанавливать (закладывать) геодезические пункты (центры);
- осуществлять проходку горных выработок (буровых скважин, шурфов и др.) с обустройством сети стационарных наблюдений;
- отбирать пробы грунта, воздуха, воды, стоков, выбросов, атмосферных осадков и промышленных отходов;
- выполнять подготовительные и сопутствующие работы (расчистку и планировку площадок, рубку визирок, строительство водоводов и водостоков, обустройство временных сооружений), необходимые для производства инженерных изысканий в соответствии с условиями, предусмотренными в договоре (контракте) с заказчиком (застройщиком).

ГОСТ 32836-2014



Уровни ответственности:

Сооружения на автомобильных дорогах должны быть отнесены к одному из следующих уровней ответственности: *повышенный; нормальный и пониженный.*

К сооружениям *повышенного уровня* ответственности следует относить сооружения, отнесенные к особо опасным, технически сложным или уникальным объектам.

К сооружениям *нормального уровня* ответственности следует относить все сооружения, за исключением сооружений повышенного и пониженного уровней ответственности.

К сооружениям *пониженного уровня* ответственности следует относить сооружения временного (сезонного) назначения, а также сооружения вспомогательного использования, связанные с осуществлением строительства или реконструкции сооружения.

ГОСТ 32836-2014

Виды изыскательских работ:



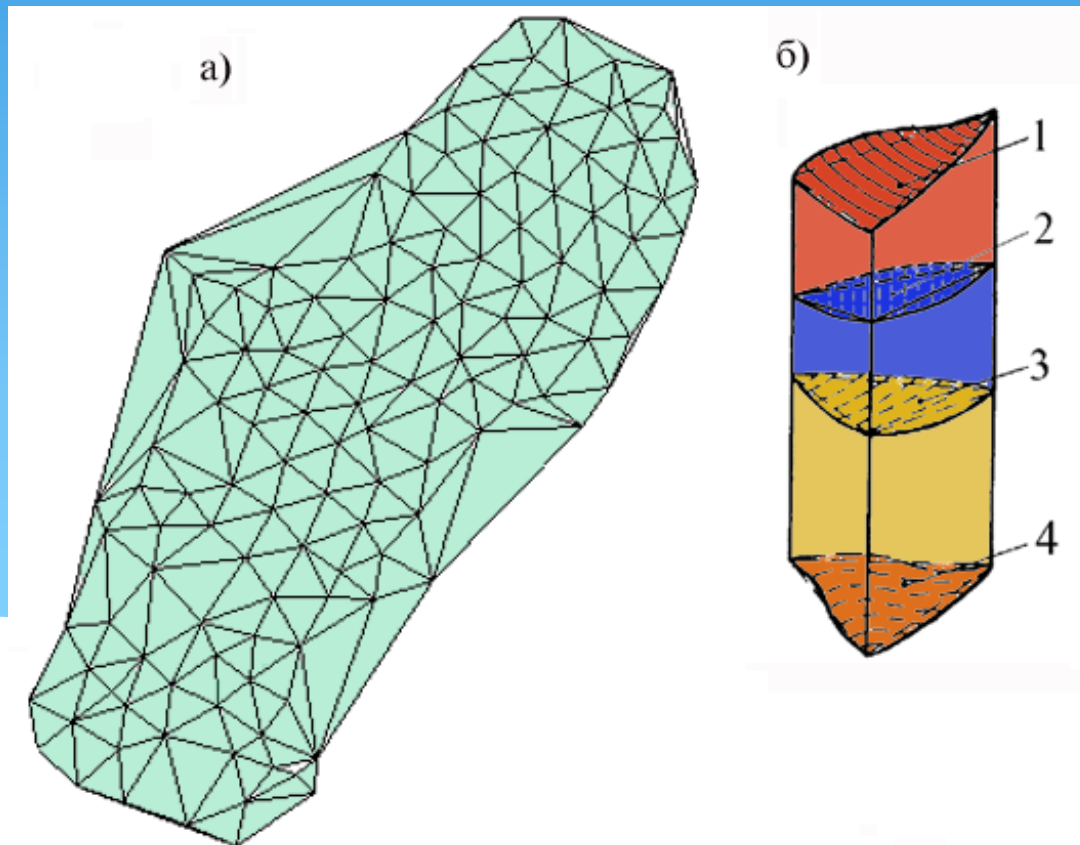
- топографо-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические и геотехнические изыскания;
- инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- инженерно-экологические изыскания;
- *специальные* виды изысканий (геотехнические исследования; обследования состояния грунтов оснований сооружений, их строительных конструкций; изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод; локальный мониторинг компонентов окружающей среды; разведка грунтовых строительных материалов, локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод);
- *специфические* виды изысканий (поиск, обследование существующих памятников культурного наследия, археологические исследования; поиск, обнаружение и определение мест воинских захоронений; поиск, обследование территорий на наличие взрывоопасных предметов в местах боевых действий и на территории воинских захоронений).

ГОСТ 32836-2014

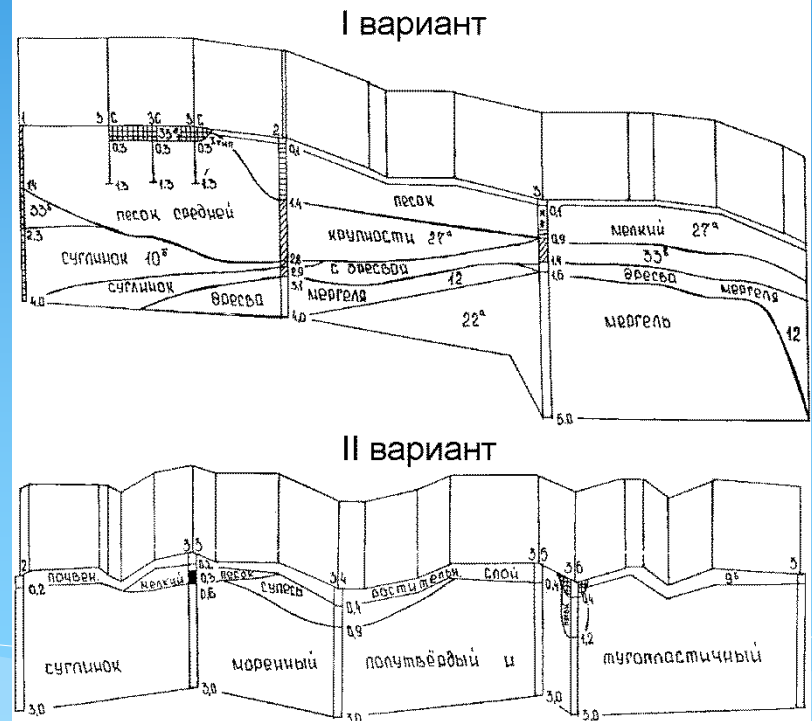
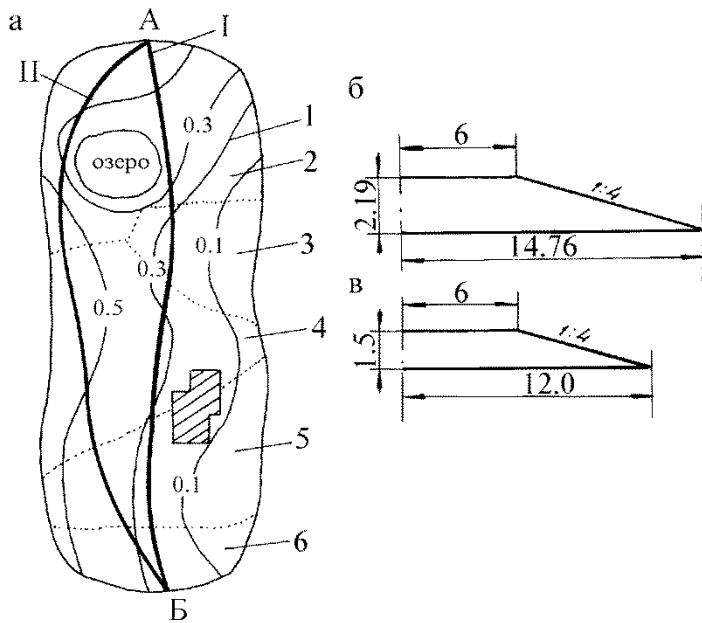
Применительно современных технологий нашли отражение впервые следующие вопросы:

- инженерные изыскания выполняются под системы автоматизированного проектирования (САПР) и геоинформационные системы (ГИС), в том числе для проектных работ в САУ 3D;
- предусмотрена подготовка инженерных цифровых моделей местности (ИЦММ), которые учитывают не только рельеф и ситуацию, но и геологическое строение и гидрогеологические условия;
- предусмотрено применение методов наземного и воздушного лазерного сканирования, спутниковых систем позиционирования, геофизических методов (например, георадиолокации) и т.д.

Разработка ИЦММ в пределах полосы варьирования на этапе предпроектной документации (планировка территории под размещение автомобильной дороги):



Сравнение вариантов на этапе предпроектной документации (планировка территории в пределах полосы варьирования трассы по ИЦММ)



ГОСТ 32836-2014

Оценка соответствия ИГИ нормативным требованиям:

- состав и объем выполненных работ;
- расположение и число геологических выработок;
- глубина изучения геологического разреза;
- обоснованность выделения ИГЭ;
- достаточность опробования грунтов по выделенным ИГЭ;
- полевые исследования строительных свойств грунтов;
- лабораторные определения физико-механических свойств грунтов и их коррозионной активности;
- изученность свойств специфических грунтов: вечномерзлых, просадочных, набухающих, слабых, засоленных, искусственных;
- обоснованность нормативных и расчетных характеристик грунтов по выделенным ИГЭ;
- характеристика особых условий строительства: сейсмичность, карстовые проявления, разрушение склонов, заболачивание территорий и т.п.;
- гидрогеологическая характеристика: наличие и глубина залегания водоносных горизонтов, химический состав воды и ее агрессивность к бетону;
- прогноз изменения инженерно - геологических и гидрогеологических условий застраиваемой территории.

ГОСТ 32869-2014



РОСДОРНИИ

Требования к проведению топографо-геодезических изысканий

Состав документа:

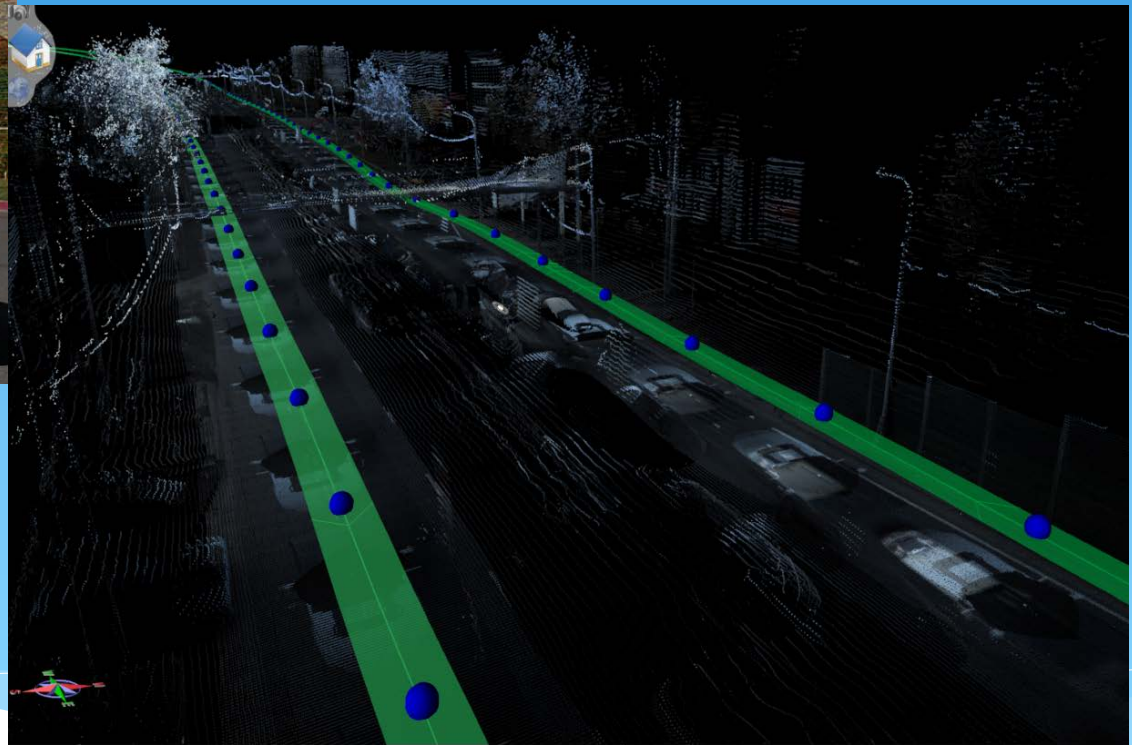
классификация ТГИ и геодезического оборудования;
требования к оборудованию;
последовательность и способы выполнения топографо-геодезических изысканий; особенности выполнения топографо-геодезических изысканий на разных этапах проектно-изыскательских работ и в условиях опасных природных процессов;
требования к созданию геодезической основы; топографической съемке; трассированию автомобильных дорог; нивелированию трассы; привязке инженерно-геологических и гидрогеологических выработок, геофизических точек, профилей, реперов и т.д.; съемке инженерных коммуникаций;
требования к технологическим режимам выполнения работ, допуски и нормы при топографо-геодезических изысканиях, методы контроля качества выполнения работ, требования к безопасности работ и охране окружающей среды.

ГОСТ 32869-2014

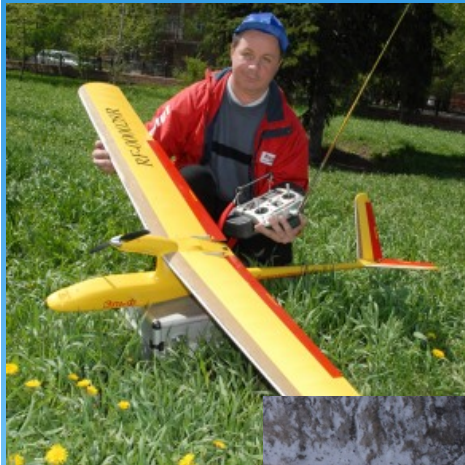
Используемые инновационные технологии:

- спутниковое позиционирование;**
- лазерное сканирование;**
- дистанционное зондирование;**
- цифровая аэрофотосъемка;**
- отдельный раздел об инженерно-цифровой модели местности (ИЦММ). Предусмотрено разделение всех объектов по классификатору и кодам, что позволяет фильтровать содержимое цифровой модели в зависимости от поставленной задачи..**

Мобильное наземное лазерное сканирование



Воздушное лазерное сканирование



ГОСТ 32869-2014

Технические характеристики приборов (ГНСС)

Наименование параметра	Значения	
	Наименьшее	Наивысшее
Оборудование ГНСС для статической съемки:		
в плане;	$\pm 3 \text{ мм} + 0.1 \text{ мм/км}$	$\pm 5 \text{ мм} + 0.5 \text{ мм/км}$
по высоте	$\pm 3.5 + 0.4 \text{ мм/км}$	$\pm 10 \text{ мм} + 0.5 \text{ мм/км}$
Оборудование ГНСС для кинематической съемки:		
В плане;	$\pm 10 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$	$\pm 10 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$
По высоте	$\pm 20 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$	$\pm 20 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$
Оборудование ГНСС для дифференциальной кодовой съемки:		
в плане;	$\pm 0.25 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$	$\pm 10 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$
по высоте	$\pm 0.50 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$	$\pm 20 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$
Рабочая температура	от минус 40° до плюс 65° С	
Доступная влажность	95%, с конденсацией	

ГОСТ 32869-2014

Технические характеристики оборудования лазерного сканирования воздушного базирования

Техническая характеристика	Значение характеристики
Высота полета	от 30 до 6000 м
Частота импульсов	от 20 кГц до 240 кГц
Частота сканирования	до 150 Гц
Угол сканирования	$\pm 80^\circ$
СКП точности определения плановых координат точек	от 5 см до 60 см
СКП точности определения высоты точек	от 4 см до 25 см
Диапазон рабочей температуры	от минус 60°C до плюс 50°C

ГОСТ 32869-2014

Технические характеристики оборудования лазерного сканирования наземного базирования

Техническая характеристика	Значение характеристики
Точность определения положения точки	от 1 мм до 20 мм на 50 м до 50 мм при максимальной дальности
Точность измерения расстояния	от 0,1 мм до 30 мм
Угловая точность (по вертикали/ горизонтали)	до 15"/15"
Частота сканирования	до 55000 точек в секунду
Угол зрения по вертикали	320°
Угол зрения по горизонтали	360°
Рабочая температура	от минус 20°C до плюс 50°C

ГОСТ 32868-2014

Требования к проведению инженерно-геологических изысканий



ИГИ сооружений идентифицируются по трем геотехническим категориям:

- а) 1 (простая) – включает сооружения пониженного уровня ответственности в простых и средней сложности ИГУ, когда отсутствуют структурно-неустойчивые грунты и опасные геологические процессы;**
- б) 2 (средней сложности) – включает сооружения повышенного и нормального уровней ответственности в простых и средней сложности ИГУ;**
- в) (сложная) – включает сооружения повышенного и нормального уровней ответственности в сложных ИГУ, а также устройство котлованов и заглубленных сооружений в условиях плотной городской застройки.**

ГОСТ 32868-2014

Требования к проведению инженерно-геологических изысканий

Состав документа:

классификация инженерно-геологических изысканий;
требования к оборудованию;
последовательность выполнения инженерно-геологических изысканий;
допуски к параметрам горных выработок и требования к технологическим режимам бурения;
особенности выполнения инженерно-геологических изысканий на различных этапах и в сложных грунтовых условиях;
методы контроля качества инженерно-геологических изысканий;
требования к безопасности работ и охране окружающей среды.

ГОСТ 32868-2014

Используемые инновационные технологии:

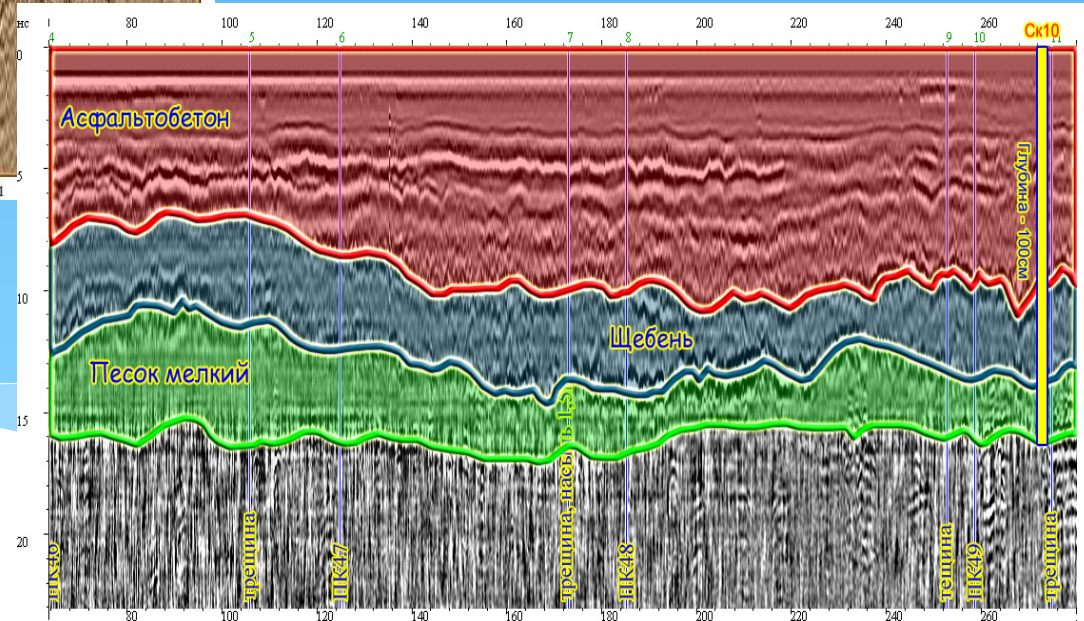
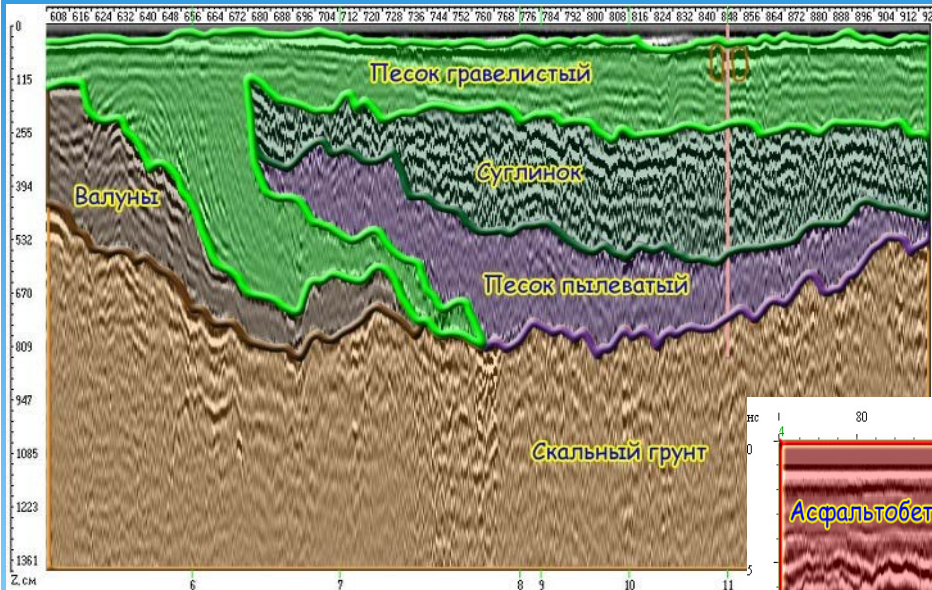
- методы георадиолокации;
- электротомография;
- инфракрасная (тепловизорная) съемка.

Аппаратура для геофизических исследований должна обеспечивать синхронизацию данных с программными средствами для их интерпретации и возможности получения цифровой инженерно-геологической модели.

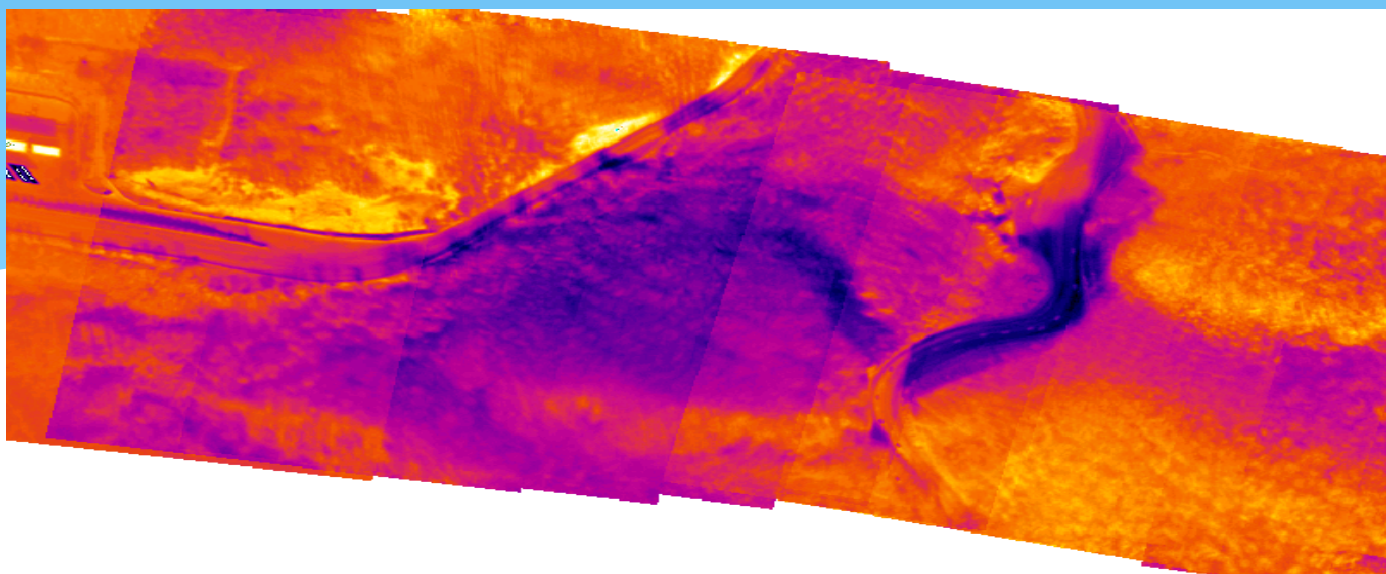
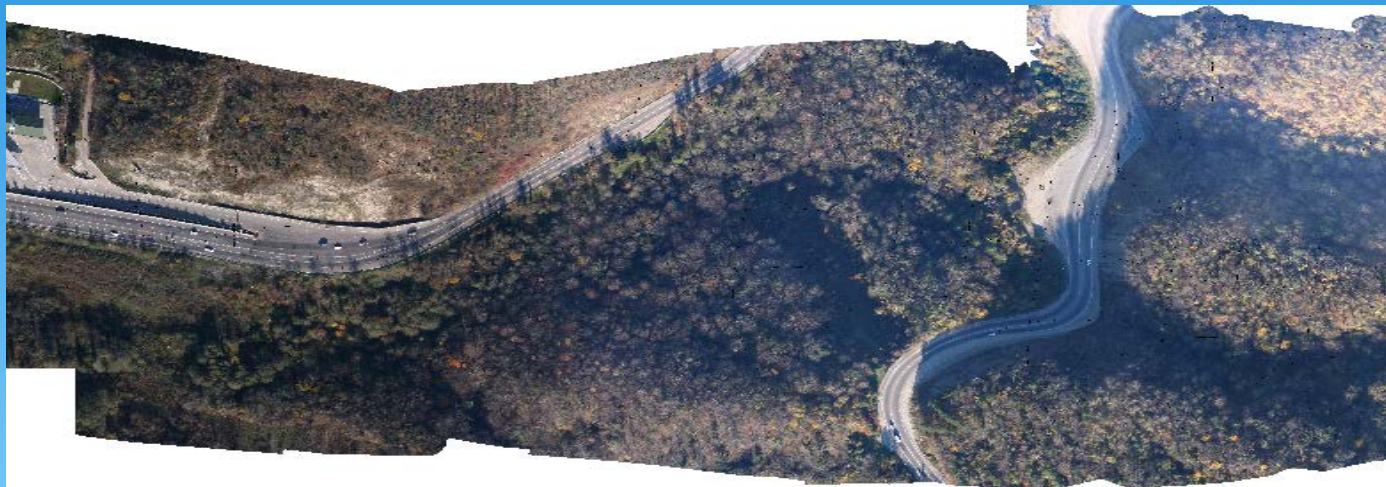
ГЕОРАДАРНЫЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ



РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОРАДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕПЛОВИЗОРНОЙ СЪЕМКИ



ГОСТ 32868-2014

Впервые предусмотрено инженерно-геологическое обеспечение в процессе строительства

обосновывает допустимость изменений свойств геологической среды и потребность в корректировке проектных решений.

Случаи выполнения:

- строительство сооружений в зонах повышенного риска и стесненных условиях;
- выполнение стационарных геологических наблюдений за негативными процессами;
- геотехнический контроль производства земляных работ;
- непредвиденные осложнения при строительстве;
- превышение сроков давности инженерно-геологической информации;
- признаки изменений инженерно-геологических условий, выходящих за рамки сделанного ранее прогноза.

Анализ шага горных выработок для разработки проектной документации по строительству автомобильных дорог

Шаг горных выработок вдоль трассы	США	Канада	Российская Федерация	Республика Казахстан	Республика Беларусь
Автомобильные дороги	150 м	100 м	330 м	250 м	150-200 м

ГОСТ 32868-2014 Размещение горных выработок при инженерно-геологических изысканиях

Этап	Расстояние между поперечниками		Количество выработок на поперечник
Предпроектная документация	650 м - 1 категория инженерно-геологических условий (К ИГУ); 450 м - 2 К ИГУ; 250 м - 3 К ИГУ.		1 шт. - 1 К ИГУ; 3 шт. - 2 К ИГУ; 5 шт. - 3 К ИГУ.
Проектная документация	350 м - 1 К ИГУ; 250 м - 2 К ИГУ; 150 м - 3 К ИГУ.		1 шт. - 1 К ИГУ; 3 шт. - 2 К ИГУ; 5 шт. - 3 К ИГУ.
Рабочая документация на территории со сложными условиями	50-100 м – рабочие отметки до 12 м	25-50 м – рабочие отметки от 12 м	1-7

ГОСТ 33100–2014

Правила проектирования автомобильных дорог (разработчик «ЗАО «Петербург-Дорсервис»)

Устанавливает правила проектирования автомобильных дорог при новом строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог общего пользования.

Проектирование в странах Таможенного союза следует осуществлять:

- а) в одну стадию разрабатывается (несложные объекты массового применения):
 - 1) рабочая документация.
- б) в две стадии разрабатываются:
 - 1) проектная документация;
 - 2) рабочая документация.
- в) в три стадии разрабатываются (сложные объекты строительства и реконструкции):
 - 1) предпроектная документация;
 - 2) проектная документация;
 - 3) рабочая документация.

ГОСТ 33100–2014



Правила проектирования автомобильных дорог

В проектах платных автомобильных дорог на основе схем развития дорог должны быть данные, характеризующие:

- экономические, экологические, социальные и другие условия в районе тяготения существующих дорог, влияющие на целесообразность создания платной дороги;
- возможные варианты создания платной дороги (новое строительство или реконструкция);
- наличие и условия использования альтернативного проезда;
- варианты финансирования строительства платной дороги (государственно-частное партнерство и прочее);
- технико-экономические показатели платной дороги;
- распределение транспортных потоков между платным и альтернативным направлениями;
- условия назначения платы за проезд и ее размеры;
- затраты на строительство, эксплуатацию, сбор платы за проезд;
- окупаемость проекта и условия возмещения издержек с учетом возможных доходов и расходов;
- предложения по реализации проекта.

Проект ГОСТ 33149

Проектирование автомобильных дорог в сложных условиях

Объектом стандартизации являются правила проектирования автомобильных дорог в сложных условиях, а именно:

а) представленные специфическими грунтами (многолетнемерзлые грунты, слабые грунты, подвижные пески, засоленные грунты, техногенные грунты, просадочные грунты, набухающие грунты);

б) опасные геологические и гидрогеологические процессы:

- склоновые процессы (оползень, обвал, лавина, осыпь, сель)
- карсты;
- развитие оврагов;
- подтопляемые участки дорог;

в) особые природно-техногенные условия (подрабатываемые территории; сейсмоопасные территории; территории, подверженные наледообразованию)

Проект ГОСТ 33149

Проектирование автомобильных дорог в сложных условиях

Проектирование автомобильных дорог в сложных условиях следует относить к индивидуальному проектированию, и оно должно осуществляться с учетом индивидуальных особенностей местности, грунтово-гидрогеологических условий, применяемых правил для каждого вида сложных условий.

Общие принципы проектирования:

- обход при трассировании территорий с выявленными сложными условиями, полностью исключаящий их негативное воздействие на автомобильную дорогу и дорожные сооружения;
- пересечение территории со сложными условиями с принятием одного из сравниваемых вариантов к разработке в проектной документации (на основании ТЭО по минимальным приведенным дисконтированным затратам за срок сравнения вариантов).

Проект ГОСТ 33149

Проектирование автомобильных дорог в сложных условиях

При пересечении территории со сложными условиями должны быть выполнены и предусмотрены:

- расчеты устойчивости конструкций земляного полотна и прочности его основания;
- защитные мероприятия и защитные инженерные сооружения на дороге и/или прилегающей территории, предусматривающие непосредственную защиту конструктивных элементов автомобильной дороги на территории размещения объекта.

Оценка общей устойчивости земляного полотна и склонов заключается в сопоставлении расчетных значений показателей устойчивости с их нормативными значениями.

Заключение



1. Межгосударственные ГОСТы позволяют обеспечить гармонизацию нормативной базы государств-членов Таможенного союза по проведению инженерных изысканий и проектированию автомобильных дорог, а также - введение в действие Технического регламента ТР ТС 014/2011.
2. Впервые в стандартах представлены разделы с выделением составов и объемов инженерных изысканий для этапов реконструкции, капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог, а также - инженерно-изыскательских работ в ходе строительства и реконструкции автомобильных дорог.
3. Приведенные требования к инженерным изысканиям, их детализация в зависимости от этапа ПИР, внедрение новейших инновационных технологий будет способствовать повышению качества проектных решений, увеличению межремонтных сроков службы и повышению надежности дорожных сооружений.
4. Разработаны конструктивно-технологические решения, адаптированные к условиям проектирования и обеспечивающие безопасность эксплуатации автомобильных дорог и минимизацию их негативного влияния на окружающую среду.



Изменения в нормативной базе в области изысканий и
проектирования автомобильных дорог

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

E-mail: kulizhnikov@rosdornii.ru

тел.: (495) 452-68-81