Приложение № 3
к Техническому заданию на разработку
проектной документации

Перечень современных технологий
для внесения в технические задания на проектирование, строительство, реконструкцию, комплексное обустройство, капитальный ремонт и ремонт автомобильных дорог Государственной компании «Российские автомобильные дороги» и искусственных сооружений на них

1. Изыскания, проектирование

1.1. Проведение предпроектного мониторинга состояния элементов дорожных конструкций с оценкой их остаточного ресурса для обоснования проектных решений по реконструкции и капитальному ремонту, в т.ч.:

- определение модулей упругости слоев эксплуатируемых дорожных конструкций с использованием установки ударного нагружения (в соответствии с СТО АВТОДОР 10.1-2013);
- оценка качества несущих оснований из необработанных вяжущими материалов по деформативности их поверхности на стадии приемочного контроля при устройстве дорожных одежд (в соответствии с СТО АВТОДОР 10.3-2014);
- проведение комплексного динамического мониторинга нежестких дорожных одежд (в соответствии с СТО АВТОДОР 10.6-2015).

1.2. Применение методов геофизических исследований при проведении изысканий с целью обнаружения неучтенных подземных инженерных коммуникаций в полосе отвода автомобильной дороги.

1.3. Проведение вибродиагностических испытаний мостовых сооружений (мосты, путепроводы, эстакады, виадуки) для составления паспорта сооружения.

1.4. Проведение гидрологического моделирования в части определения устойчивости дорожных сооружений, расположенных вблизи водотоков и подверженных негативному действию вод, при прохождении паводков.

1.5. Проведение оценки воздействия автомобильных дорог на окружающую среду на предпроектной стадии, внедрение ландшафтно-ориентированного проектирования.

2. Грунты, земляное полотно

2.1. Применение суперпластифицирующих добавок для обеспечения однородности уплотнения и повышения плотности грунтов верхних слоев земляного полотна.

2.2. Стабилизация грунтов за счет применения современных химических добавок.

2.3. Стабилизация и укрепление грунтов слабых оснований за счет применения:

- метода глубинного уплотнения грунтов по разрядно-импульсной технологии;
- метода глубинного (объемного) смешивания, в том числе с помощью струйной цементации и инъекции;
- свай из песка, щебня, цементогрунта по технологии виброзамещения;
- винтовых свай;
- песчаных свай по технологии микровзрывов;
- свай создаваемых разрядно-импульсной технологией;
- вертикального дренажа слабых глинистых грунтов основания;
- вертикального армирования грунта основания по технологии VCC (вибробетонные колонны);
- массового непрерывного укрепления слабых грунтов до 25 метров с совместным применением специальных вяжущих.

2.4. Мероприятия по защите от камнепадов участков автомобильных дорог, проходящих в горной местности:

- применение защитных стальных (кольчужных) или композитных сетей;
- применение буроинъекционных анкеров.

2.5. Применение геосинтетических материалов для стабилизации подошвы насыпи и послойного армирования при устройстве слоев насыпи.

2.6. Применение габионов, армогрунтовых конструкций подпорных стенок, дренажных геосинтетических материалов, георешеток, геотекстиля для укрепления откосов, геоматы композиционные для укрепления лотков и кюветов, обеспечения противооползневых мероприятий, устройства капилляропрерывающих прослоек.

2.7. Устройство теплоизолирующих слоев дорожных одежд из пенополистирола и пеностекла (ППС).

2.8. Возведение легких насыпей земляного полотна с использованием пенополистирольных блоков.

2.9. Использование изделий из полимерных композитных материалов для укрепления поверхности грунтовых временных дорог в период проведения строительных работ.

2.10. Применение шпунтовых композитно-полиуретановых свай для укрепления откосов автомобильных дорог.

2.11. Мероприятия по осушению грунтов.

2.12. Применение геодрен.

2.13. Закрепление грунтов методом струйной цементации.

2.14. Применение трубчатых сварных шпунтов при строительстве автомобильных дорог.

3. Конструктивные слои дорожных одежд

3.1. Устройство верхних слоев дорожных покрытий с применением полимерно-модифицированных вяжущих, битумов, модифицированных термопластами и другими видами полимеров, а также вяжущих на основе полиуретановых смол.

3.2. Применение теплых асфальтобетонных смесей, органоминеральных смесей (ОДМ 218.2.042-2014 Методические рекомендации «Теплые асфальтобетонные смеси. Рекомендации по применению»).

3.3. В целях повышения эксплуатационных характеристик конструктивных слоев проводить устройство нижних слоев покрытий и верхних слоев оснований из модифицированных асфальтобетонов. Классификация модификаторов по ПНСТ «Классификация, выбор и применение поверхностно-активных добавок в битум и асфальтобетон».

3.4. Устройство слоев оснований методом холодного ресайклинга при реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог.

3.5. Применение методов горячего ресайклинга и термопрофилирования дорожных покрытий.

3.6. Устройство слоев износа дорожных покрытий с применением битумных эмульсий.

3.7. Устройство шероховатых тонкослойных покрытий.

3.8. Устройство цементобетонных покрытий, в том числе двухслойных, дисперсноармированных, модифицированных, полимерных.

3.9. Устройство дренирующих асфальтобетонных покрытий.

3.10. Применение в основаниях дорожных одежд активных шлаков черной металлургии.

3.11. Применение битумно-полимерных стыковочных лент, в том числе жидких, при устройстве холодных стыков, а также примыканий асфальтобетонных покрытий к цементобетонным и металлическим элементам и конструкциям.

3.12. Устройство конструктивных слоев из асфальтобетонов по стандартам, нормирующих систему объемно-функционального проектирования асфальтобетонных смесей в Российской Федерации

4. Искусственные дорожные сооружения

4.1. Устройство асфальтобетонных покрытий мостового полотна:

- из литых асфальтобетонных многощебенистых смесей на модифицированных полимерными добавками битумах.

4.2. Устройство систем поверхностного водоотвода с применением полимербетонных, серобетонных и полимерных композиционных элементов.

4.3. Устройство дренажных систем с применением полимерных композитных и гофрированных труб.

4.4. Устройство монолитных и сборно-монолитных переходных плит без лежня.

4.5. Устройство армогрунтовых подпорных стен на подходах к искусственным сооружениям.

4.6. Применение клееной древесины для строительства мостов с деревожелезобетонными балками.

4.7. Применение путепроводов с интегральными устоями (без опорных частей и дорогостоящих деформационных швов) с пролетами до 40 м.

4.8. Применение железобетонных пролётных строений мостов, путепроводов и эстакад с использованием сборных преднапряжённых балок оптимизированного сечения с монолитной плитой проезжей части (при пролетах до 33 метров).

4.9. Применение анкерных свай для крепления ограждающих конструкций котлованов при строительстве тоннелей мелкого заложения.

4.10. Усиление элементов и конструкций искусственных дорожных сооружений при реконструкции и ремонте за счет применения полимерных композитных материалов, в том числе пленок на основе углеродных композитов и полиамидных наклеек.

4.11. Устройство полимерных композитных перильных ограждений и лестничных сходов дорожных искусственных сооружений.

4.12. Устройство переходных зон у деформационных швов из литого асфальтобетона, фибробетона, композиционных составов и бетонов высокой прочности и износостойкости.

4.13. Применение технологии устройства металлических деформационных швов в фактических отметках и профиле предварительно уложенного асфальтобетонного покрытия омоноличиванием арматурной связи.

4.14. Применение изделий из полимерных композитных материалов, в том числе и на основе клееной древесины.

4.15.1 Применение сборных конструкций пролетных строений из полимерных композитных прокатных профилей.

4.15.2 Применение композитной полимерной арматуры.

4.16. Применение тонкослойных полимерных покрытий на прохожей части пешеходных переходов и пандусах.

4.17. Устройство, реконструкция и ремонт элементов и конструкций дорожных искусственных сооружений с использованием фибробетонов и бетонов с повышенной коррозионной стойкостью к действию агрессивных сред.

4.18. Применение агрегатов непрерывного бетонирования при устройстве плиты проезжей части.

4.19. Применение литых и напыляемых гидроизоляционных материалов при устройстве и ремонте мостового полотна.

4.20. Применение мастик, исключающих устройство бетонных слоев для защиты гидроизоляции пролетных строений.

4.21. Устройство временных зданий и сооружений на винтовых сваях многоразового использования.

4.22. Применение антивандальных покрытий для защиты поверхностей искусственных сооружений.

4.23. Строительство экодуков – переходов для диких животных через автомобильные дороги в местах прохождения путей их миграции в соответствии с требованиями СТО АВТОДОР 7.4-2016.

4.24. Применение стальных мостов больших пролетов с использованием арочной системы с пересекающими гибкими подвесками и цельнометаллической балкой жесткости.

4.25. Применение экстрадозной системы в мостах при ограниченной строительной высоте сооружений.

4.26. Применение в путепроводах цельносборных конструкций из композитных материалов.

4.27. Применение при ремонте и усилении железобетонных пролетных строений композитной арматуры.

4.28. Применение деформационных швов и опорных частей российского производства.

4.29. Применение антикоррозийного покрытия искусственных сооружений на основе полимеров.

4.30. Технология автоматизированного изготовления каркасов буронабивных свай.

4.31. Применение сборно-монолитных сталежелезобетонных пролетных строений малых пролетов.

4.32. Устройство подферменных площадок повышенной несущей способности.

4.33. Применение гидроизоляционных материалов, наносимых на конструкцию методом безвоздушного напыления.

4.34. Применение в стальных автодорожных мостах коррозионно-стойкой стали марки 14ХГНДЦ по ГОСТ Р 55374.

4.35. Применение литого асфальтобетона для пролетных строений с ортотропной плитой в нижнем и верхнем слое одежды мостового полотна.

4.36. Применение современных материалов для участков примыкания покрытий проезжей части к деформационным швам с целью увеличения сроков эксплуатации до начала образования колейности:

4.36.1. литого асфальтобетона с насечками;

4.36.2. прочно-упругой гранитно-мастичной композиции;

4.36.3. полимербетона на основе полиуретана с добавлением мелкозернистого заполнителя.

4.37. Применение спиральновитых водопропускных труб и сводов из гофрированного металла, в том числе для строительства путепроводов и пешеходных мостов.

4.38. Применение труб из негорючего износостойкого материала для прокладки кабельных линий на искусственных сооружениях.

4.39. Прокладка продольных слаботочных и силовых электрических кабелей для сопутствующей инфраструктуры автодорог (системы связи, видеонаблюдения, АСУДД) в обочинах дорог с применением специализированного скоростного оборудования для укладки готовых блоков труб в сверхузкие траншеи с кабельными колодцами модульного типа.

4.40. Применение высокопрочного фибробетона (класс прочности В150-250) в конструкциях:

- мостового полотна с совмещённой функцией покрытия, гидроизоляции и выравнивающего слоя;
- монолитных накладных плит усиления пролётных строений;
- участков сопряжения деформационных швов с покрытием проезжей части.

5. Эксплуатация автомобильных дорог

5.1. Интегрирование систем видеонаблюдения и весового контроля с автоматизированной системой учёта интенсивности движения транспортных средств.

5.2. Применение дорожных метеостанций, обеспечивающих оповещение пользователей дорог информацией о погодных условиях.

5.3. Применение энергосберегающего освещения автомобильных дорог.

5.4. Устройство искусственного независимого (на солнечных батареях) освещения остановочных автопавильонов.

5.5. Применение стационарных энергоэффективных источников освещения на основе тонкопленочных солнечных фотопреобразовательных модулей для автономного энергоснабжения надземных пешеходных переходов.

5.6. Применение пожаробезопасного нетоксичного кабеля повышенной надежности с изоляцией из этиленпропиленовой резины.

5.7. Применение труб из негорючего износостойкого материала (типа протек- торфлекс) при прокладке кабельных линий закрытым способом.

5.8. 5.9. Устройство автоматизированной системы управления наружным освещением.

5.9. Устройство шкафов управления наружным освещением дороги и другими электропотребителями в подземном антивандальном исполнении.

5.10. Устройство опор стационарного электрического освещения и опор дорожных знаков из композитных материалов, отвечающих требованиям пассивной безопасности.

5.11. Устройство винтовых свайных фундаментов опор стационарного электрического освещения, информационных щитов и дорожных знаков.

5.12. Устройство противоослепляющих экранов, посадка лесонасаждений и кустарниковых растений при ширине разделительной полосы равной и более 12,5 м кулисным способом.

5.13. Установка направляющих устройств, предназначенных для указания направления дороги и границ земляного полотна, а также для разделения транспортных потоков (столбик сигнальный дорожный, быстровозводимые композитные направляющие устройства) из полимерных композитных материалов.

5.14. Применение противогололедных химических реагентов с рабочей температурой ниже - 20 °С.

5.15. Применение полимерных композитных материалов для элементов обустройства и водоотвода автомобильных дорог.

5.16. Применение цветных асфальто-полимербетонов либо двухкомпонентных высокостойких материалов для обустройства элементов дорожной инфраструктуры (автобусные павильоны, площадки отдыха, выделенные полосы и др.).

5.17. Устройство шумовых продольных полос на краевых полосах обочин.

5.18. Устройство монолитного цементобетонного бортового камня.

5.19. Устройство монолитных цементобетонных тротуаров и пешеходных дорожек.

5.20. Устройство сетчатых заграждений (в т.ч. из полимерных композиционных материалов) для предотвращения выхода животных на проезжую часть вдоль участков дорог, где он возможен.

5.21. Применение энергоэффективных, экологически безопасных, эстетически привлекательных стационарных общественных туалетов на площадках отдыха, объектах дорожного и придорожного сервиса.

5.22. Устройство дорожных удерживающих парапетных монолитных бетонных ограждений на разделительной полосе автомобильных дорог.

5.23. Применение технологии укрепления откосов с помощью трехмерной армирующей системы и статической прошивки грунта нагелями.

5.24. Использование элементов обустройства дорог, повышающих пассивную безопасность, в т.ч. фронтальных дорожных ограждений (демпфирующих систем).

5.25. Применение снегозадерживающих сеток на полимерной основе с различной просветностью.

5.26. Применение гидрофобизирующих составов для повышения долговечности цементобетонных и асфальтобетонных покрытий и монолитных парапетных ограждений.

5.27. Устройство механической раздвижной тросовой барьерной системы, обеспечивающей мобильное открытие/закрытие полос движения и перенаправление транспортных потоков на автомобильных дорогах и пунктах взимания платы за проезд.

5.28. Применение фотолюминесцентных составов для устройства вертикальной и горизонтальной разметки, а также покрытия поверхностей опор и пролётных частей мостов, эстакад и путепроводов, опор ТСОДД и элементов ИТС, тумб дорожных, демпфирующих устройств, элементов барьерного ограждения в кривых.

5.29. Организация системы раздельного сбора отходов на территории объектов дорожного и придорожного сервиса.

5.30. Применение газонных решеток в местах стоянки легковых транспортных средств, создание экопарковок.

5.31. Организация использования очищенных сточных вод для орошения защитного и декоративного озеленения придорожной территории.

5.32. Устройство защитных зеленых насаждений на автомобильных дорогах в соответствии с требованиями СТО АВТОДОР 7.2-2016.

5.33. Применение воздушно-алюминиевых источников для электрически автономных пунктов наблюдения за автомобильными дорогами.

5.34. Применение 3D печати объектов инфраструктуры автомобильных дорог (объемные объекты, малые архитектурные формы).

5.35. Применение источников энергообеспечения на базе свободнопоршневого двигателя для электроснабжения объектов инфраструктуры.

5.36. Устройство роботизированных АЗС, включая АГНКС.

5.37. Применение термосенсоров для контроля температуры контактных соединений.

5.38. Внедрение и использование новых двухкомпонентных материалов для нанесения горизонтальной и вертикальной дорожной разметки, а также для обустройства цветных элементов дорожной инфраструктуры с повышенной износостойкостью и пониженным коэффициентом стираемости.

5.39. Применение электролюминесцентного провода для безопасного дорожного движения (освещение пешеходных переходов).

5.40. Оснащение многофункциональных зон дорожного сервиса зарядными станциями для электромобилей.

5.41. Применение антикоррозийных и антиобледенительных покрытий.

5.42. Применение защитно-восстанавливающих составов для асфальтобетонных и цементобетонных покрытий с применением минерального компонента, обеспечивающего повышение коэффициента сцепления колес транспортных средств с дорожным покрытием.

5.43. Применение битумно-полимерных лент при выполнении работ по санации трещин на асфальтобетонных покрытиях.

5.44. Применение автоматизированных комплексов и передвижных диагностических лабораторий для оценки шероховатости (микропрофиля) дорожного покрытия на скорости до 80 км/час.

5.45. Применение и мониторинг эффективности акустических экранов по СТО АВТОДОР 2.9-2014.

5.46. Применение и использование цветных полимерных покрытий для выделения цветом полос движения на пунктах оплаты проезда.

5.47. Ветросолнечные опоры освещения на базе ортогональной ветростанции для пешеходных пепеходов, остановочных комплексов и опасных участков дорог.

5.48. Каркасные ветросолнечные станции (не требующие сооружения фундаментов и растяжек) для обеспечения энергией объектов дорожной инфраструктуры.

5.49. Применение полимерных лотков водосточных канализационных и пескоуловителей.

5.50. Применение динамических информационных табло и знаков переменной информации.

5.51. Опоры освещения интегрированные со стойками шумозащитных экранов.

6. Строительный (технический) контроль

6.1. Использование приборов, реализующих неразрушающие методы контроля качества на всех стадиях производства работ, в том числе:

- ультразвукового контроля качества сварных соединений с применением дефектоскопов на фазированных решетках;
- контроля качества плотности асфальтобетонов с помощью электромагнитных плотномеров.

6.2. Внедрение системы производственного экологического контроля (мониторинга) при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог Государственной компании (СТО АВТОДОР 7.6-2016).

6.3. Оперативный выборочный контроль при помощи опытных испытательных центров (лабораторий) качества укладываемых асфальтобетонных смесей и материалов, применяемых при их изготовлении, для подтверждения соответствия соответствующей нормативной и проектной документации.

6.4. Сопровождение лабораторными испытательными центрами (лабораториями) процесса устройства участков применения инновационных технологий и материалов с оформлением соответствующих технических отчетов.

6.5. Использование системы идентификации конструкционных материалов.

6.6. Внедрение систем мониторинга инженерных системам.

7. Управление состоянием автомобильных дорог

7.1. Оценка остаточного ресурса нежестких дорожных конструкций (в соответствии с СТО АВТОДОР 2.4-2013).

7.2. Прогнозирование состояния эксплуатируемых автомобильных дорог (в соответствии с СТО АВТОДОР 2.28-2016).

7.3. Мониторинг состояния участков применения инновационных технологий и материалов, а также элементов дорожных конструкций при помощи опытных испытательных станций и полигонов (СТО АВТОДОР 10.9-2016).

7.4. Проведение инструментального контроля состояния технических средств организации дорожного движения (ТСОДД), в том числе в местах производства дорожных работ, размещения объектов дорожного сервиса на соответствие нормативной документации и дорожным условиям.

8 Информационные технологии

8.1. Применение средств транспортного макро- и микро-моделирования при разработке алгоритмов управления дорожным движением, а также определения в дальнейшем для реализации наиболее оптимальных мест дислокации периферийного оборудования ИТС (интеллектуальные транспортные системы).

8.2. Использование специализированного программного обеспечения для построения и уточнения BIM-моделей на этапах проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог, в том числе:

- на этапе проектирования и строительства: систем автоматизированного проектирования (САПР-систем);
- на этапе строительства и эксплуатации: автоматизированных систем по организации среды общих данных (СОД-систем);
- на этапе эксплуатации: геоинформационных систем (ГИС-систем).

8.3. Формирование цифровой среды общих данных (СОД) для применения технологий информационного моделирования, в том числе применение B1M-технологий.

8.4. Использование специализированного программного обеспечения при выполнении геологических и геодезических работ и построения 3D цифровой модели местности (ЦММ).

8.5. Использование ГЛОНАСС-оборудования на буровых машинах при выполнении геологических работ, обеспечивающего определение координат точек бурения и глубины скважин.

8.6. Использование ГЛОНАСС-оборудования на беспилотных летательных аппаратах при выполнении геодезических работ, обеспечивающего построение 3D цифровом модели поверхности с помощью лазерного сканирования местности или аэрофотосъемки.

8.7. Использование ГЛОНАСС-оборудования на дорожно-строительной технике при выполнении строительных работ, обеспечивающего автоматическое управление и контроль положения рабочего органа техники по данным 3D цифровых моделей проектных поверхностей и, одновременно, передающего данные об объемах выполненных работ в СОД-систему в режиме реального времени.

8.8. Использование ГЛОНАСС-оборудования на беспилотных летательных аппаратах при оказании услуг по строительному контролю, обеспечивающего автоматизацию процессов контроля, приемки и учёта выполненных работ, с помощью лазерного сканирования местности или аэрофотосъемки.

8.9. Использование ГЛОНАСС-оборудования на беспилотных летательных аппаратах при для мониторинга дорожно-транспортной обстановки и дорожных объектов.

8.10. Проектирование капитальных ремонтов и ремонтов автомобильных дорог с использованием метода лазерного сканирования.

8.11. Применение систем видеоанализа сложных сцен (предиктивная видеоаналитика).

8.12. Использование цифровой платформы для организации мониторинга состояния разнородного оборудования, используемого для проведения строительного (технического) контроля.

9. Сравнительная экономическая эффективность технологий

9.1. Применение методов оценки рисков по ГОСТ Р 58137-2018 «Дороги автомобильные общего пользования. Руководство по оценке риска в течение жизненного цикла» для обоснования целесообразности внедрения инновационных технологий по сравнению с уже получившими широкое применение на практике строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог Государственной компании «Автодор» и искусственных сооружений на них.