

Классификация особых условий при строительстве инженерных сооружений

Классификация сложных условий

К сложным инженерно-геологическим условиям при проектировании и строительстве автомобильных дорог и других инженерных сооружений следует относить территории:

а) представленные специфическими грунтами - грунты, изменяющие свою структуру и свойства в результате замачивания, динамических нагрузок и других внешних воздействий, обладающие неоднородностью и анизотропией, склонные к длительным изменениям структуры и свойств во времени:

- 1) многолетнемерзлые грунты - грунты, которые в условиях природного залегания находятся в мерзлом состоянии непрерывно (без оттаивания) в течение многих (трех и более) лет;
- 2) слабые грунты - связный грунты, имеющий прочность на сдвиг в условиях природного залегания менее 0,075 МПа (при испытании прибором вращательного среза) или модуль осадки более 50 мм/м при нагрузке 0,25 МПа (модуль деформации ниже 5,0 МПа);
- 3) подвижные пески - поверхностные отложения чистых песков средней крупности в виде разнообразной формы холмов (дюны, барханы), передвигающихся под влиянием ветра;
- 4) засоленные грунты - грунт, содержащий более 0,3 процента легкорастворимых солей от массы сухого грунта;

- 5) техногенные грунты - грунты измененные, перемещенные или образованные (искусственно созданный) в результате инженерно-хозяйственной деятельности человека, в том числе отходы бытовые и производственные;
- 6) просадочные грунты - грунты, которые под действием внешней нагрузки и собственного веса или только от собственного веса при замачивании претерпевает вертикальную деформацию (просадку) и имеет относительную деформацию просадки не менее 0,01;
- 7) набухающие грунты - грунты, увеличивающие свой объем при замачивании водой или другой жидкостью и имеющие относительную деформацию набухания без нагрузки не менее 0,04 или развивающие давление набухания (в условиях ограниченного набухания);

б) опасные геологические и гидрогеологические процессы:

- склоновые процессы:

1) оползень - нарушение устойчивости склонов или откосов, выражающееся в смещении одной части грунтового массива относительно другой, остающейся неподвижной, без контакта между ними;

2) обвал - внезапное обрушение с крутых горных склонов отдельных камней и обломков в скальных породах с сильной трещиноватостью;

3) лавина - быстрый сход с горного склона снежного покрова, утратившего связь с подстилающей поверхностью;

4) осыпь - скопление на склонах обломков горных пород, которые по мере накопления постепенно перемещаются под влиянием силы тяжести;

5) сель - грязекаменный поток, движущийся обычно по руслам горных рек или ручьев в результате предшествующего накопления продуктов выветривания и поступления воды;

- карсты - процесс растворения и разрушения горных пород под воздействием движущихся подземных вод с образованием под поверхностью земли пустот и связанных с ними провальных явлений.;

- развития оврагов;
- подтопляемые участки дорог;

в) особых природно-техногенных условий:

- подрабатываемые территории. Территории, в пределах которых возможно развитие опасных деформаций в результате сдвижения горных масс, а также производилась ранее, производится в настоящее время или предусмотрена в будущем проходка подземных горных выработок с целью добычи полезного ископаемого, строительства камер, тоннелей и прочих подземных сооружений;
- сейсмоопасные территории. Территории, подверженные подземным толчкам и колебаниям поверхности земли с сейсмичностью от 7 до 9 баллов, вызванных естественными причинами (тектоническими процессами) или искусственными процессами (взрывы, заполнение водохранилищ, обрушение подземных полостей горных выработок);
- территории, подверженные наледообразованию. Наледи - слоистые ледяные массивы на поверхности земли, льда или инженерных сооружений, возникшие при замерзании периодически изливающихся природных или техногенных вод.

Общие принципы проектирования и строительства в сложных условиях

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

Комплексом инженерных изысканий должны быть определены следующие основные характеристики сложных условий:

- вид;
- границы участка распространения;
- динамика развития;
- прогноз развития.

Должны применяться следующие общие принципы строительства:

- 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 технико-экономического обоснования по минимальным приведенным дисконтированным затратам в течение жизненного цикла автомобильной дороги).

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.

Задачей при проектировании автомобильной дороги на протяжении всего жизненного цикла должны являться:

- разработка конструктивно-технологических решений, адаптированных к рассматриваемым условиям и обеспечивающих безопасность этих решений;
- обеспечение минимизации возможного негативного влияния проектируемой автомобильной дороги на территорию ее размещения.

Защитные мероприятия и сооружения следует назначать исходя из выполнения следующих условий:

- обеспечение безопасного и бесперебойного движения транспортных средств;
- сохранение требуемой прочности и устойчивости конструктивных элементов автомобильной дороги и дорожных сооружений при воздействии установленных внешних нагрузок и природно-климатических факторов.

Требования к инженерным решениям, обеспечивающим безопасность автомобильной дороги в сложных условиях

При проектировании автомобильных дорог в сложных условиях, где невозможно исключить риски, связанные с воздействием опасных природных или техногенных процессов и явлений необходимо:

- прокладывать трассу по участкам местности, где указанные риски минимальны;
- предусматривать защиту конструктивных элементов автомобильной дороги от возможных остаточных рисков воздействия указанных процессов и явлений на этапах строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации;

- применять материалы и конструкции, устраняющие или снижающие риск возникновения опасности при воздействии указанных процессов и явлений.

Определение степени риска следует проводить с учетом категории опасности процессов сложных условий, при этом максимальная степень риска обусловлена чрезвычайно опасными процессами, минимальная - умеренно опасными процессами.

Конструкции и основания дорожных сооружений следует проектировать с запасом прочности и устойчивости, чтобы в процессе строительства и эксплуатации не возникало угрозы причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений в результате:

- разрушения или повреждения дорожных конструкций или их частей;
- деформации недопустимой величины конструкции сооружения и геологических массивов прилегающей территории.

В документации следует предусматривать:

- меры, направленные на защиту людей, автомобильной дороги и дорожных сооружений, территории от воздействия опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий, а также меры, направленные на предупреждение и (или) уменьшение последствий воздействия опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий;
- конструктивные меры, уменьшающие чувствительность автомобильной дороги и дорожных сооружений к воздействию опасных природных процессов и явлений и техногенным воздействиям;
- меры по улучшению свойств грунтов основания;
- ведение строительных работ способами, не приводящими к проявлению новых и (или) интенсификации действующих опасных природных процессов и явлений;
- необходимость проведения в процессе строительства и эксплуатации проектируемого объекта мониторинга компонентов окружающей среды, состояния основания, состояние развития склоновых процессов и эрозии, а также мероприятий и сооружений инженерной защиты.

Требования к обеспечению безопасности участников движения следует разделять на две группы:

- первая группа: достижение и выполнение требований по безопасности дорожного движения и линейного объекта в целом путем изменения геометрических и прочностных параметров влияющих на устойчивость автомобильной дороги, а также устойчивость и скорость движения отдельных транспортных средств и транспортного потока;
- вторая группа: достижение требований по безопасности путем применения специальных мероприятий и специальных технических средств организации дорожного движения.

В документацию требуется закладывать применение специальных технических средств организации дорожного движения (знаки переменной информации, быстро съемные ограждения и т. п.) и средств оповещения со световой и звуковой сигнализацией, с установкой их на наиболее опасных участках вдоль автомобильной дороги для информирования водителей о дорожной ситуации.