

ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ПРИ СООРУЖЕНИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

*Толстикова Надежда Александровна, студентка 3-го курса
кафедры «Автомобильные дороги»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Бабаскин Ю.Г., канд. техн. наук, доцент)*

Государственная программа Республики Беларусь по развитию дорожной сети предусматривает разработку и применение технологий и материалов, улучшающих качество дорожно-строительных работ и повышающих транспортно-эксплуатационные характеристики автомобильных дорог [1].

Земляное полотно, занимаемое по объему наибольший процент сооружения, является одним из главнейших элементов дорожной конструкции, оцениваемой наивысшим коэффициентом значимости, наравне с дорожной одеждой, хотя стоимость дорожной одежды достигает до 90 % от общей стоимости автомобильной дороги. От прочности и устойчивости земляного полотна зависит долговечность и работоспособность всей конструкции.

На первый взгляд строительство земляного полотна содержит весьма простые требования: разрабатываемые местные грунты, необходимо уложить ровным слоем и уплотнить до достижения требуемой степени уплотнения. Однако, эта кажущаяся легкость таит в себе серьезные проблемы, возникающие при строительстве земляного полотна, которые можно объединить в следующие задачи.

Во-первых, обеспечение прочного и устойчивого основания. Как правило, основанием являются грунты естественного залегания, исторически сформированные геологическими напластованиями. Гамма естественных грунтов весьма разнообразна и представляет собой основание, состоящее из грунтов, относящихся от слабых до песков, суглинков и глин. Если не учитывать несущую способность этих грунтов, насыщенность их водой и фильтрационные свойства, то, как бы мы хорошо не возвели насыпь, вся конструкция дороги будет иметь деформацию, в результате осадки или просадки, следовательно, произойдет деформация земляного полотна, что отразится на возникновении дефектов в виде трещин на покрытии. Кроме того, дорожная конструкция в виде выемки имеет слои различных грунтов, в том числе водонасыщенные с высоким уровнем грунтовых вод, которые могут привести к фильтрации воды по откосу,

следовательно, к возникновению оползней и осовов. Это потребует сооружение перехватывающего или откосного дренажей.

Во-вторых, применение пригодных грунтов при возведении насыпи. Пылеватые разновидности грунтов относятся к сильно и чрезмерно пучинистым грунтам, что относит их к малопригодным и непригодным категориям по величине относительного морозного пучения. Поэтому, необходимо их защищать от водонасыщения и от воздействия отрицательных температур, что приведет к усложнению конструкции и применению дополнительных мер по ограничению притока воды, в виде изоляционных прослоек. Виды грунтов играют большое значение в устойчивости и прочности всей конструкции. Переувлажненные грунты необходимо укладывать с чередованием грунтов нормальной влажности, глинистые грунты применять в ядре насыпи, защищая их от увлажнения и промерзания, что отразится на усложнении технологии возведения земляного полотна. Соблюдение правила однородности грунтов является важным условием создания прочной конструкции, учитывая, что у неоднородных грунтов модуль деформации отличается более чем в 2 раза, следовательно, грунты с более высоким показателем необходимо располагать в рабочем слое насыпи.

В-третьих, достижение требуемого коэффициента уплотнения в соответствии с ТКП 45-3.03-19-2006, в зависимости от части земляного полотна (верхняя, нижнее, подтопляемая, неподтопляемая, в зоне сезонного или ниже зоны сезонного промерзания). Недостаточное уплотнение, наличие слабых грунтов в основании или уплотнение больших слоев грунта приведет к длительной консолидации, что также отразится на возникновении деформаций в земляном полотне. Согласно нормативным документам рекомендуется применение различных катков с определенной массой, на уплотнении слоев грунта определенной толщины, хотя часто эти рекомендации не соблюдаются, что приводит к низкой степени уплотнения. Кроме того, необходимо закупать катки с дисплеями, регистрирующими степень уплотнения при каждом проходе катка, что позволит обеспечивать качественное уплотнение грунта при непрерывной работе катка.

В-четвертых, обеспечение поверхностного водоотвода, начиная от придания профиля основанию, при залегании глинистых грунтов, до обеспечения уклонов слоям и верху земляного полотна, включая и присыпную обочину. В выемках для обеспечения поверхностного водоотвода устраивают нагорные канавы с отсыпкой банкетов. Самым уязвимым местом для размыва водой от выпадающих осадков являются откосные части насыпи и выемки. В связи с этим существуют разнообразные способы по укреплению откосов, а также способы расчета их устойчивости, начиная от способов расчета

устойчивости откосов методами КЦПС и ППС, при проектировании автомобильной дороги, до конструктивного исполнения с помощью нетканого синтетического материала, георешеток, плит и других элементов. Применение более пологих откосов, позволяющих съезжать автомобилю с насыпи без опрокидывания, положительно влияет на безопасности движения, но приводит к увеличению суммарных затрат на строительство. Устройство берм позволяет увеличить устойчивость откосов, но в то же время расширяет полосу отвода.

В-пятых, выбор рациональной конструкции земляного полотна при строительстве автомобильной дороги в неблагоприятных геологических условиях и на сильно пересеченной местности. Применение полного или частичного выторфовывания с устройством песчаных дрен, горизонтальных прорезей, торфоприемников, все это сопряжено со значительными земляными работами и применением специализированной техники, позволяющей производить работы на слабых грунтах. Строительство земляного полотна способами перегрузки, предварительной консолидации, временной пригрузки потребует учета и фиксирования осадки в течении длительного времени. Отсыпка насыпи или сооружение полувыемки-полунасыпи на крутых косогорах потребует нарезку уступов и обеспечение водоотвода путем устройства нагорных канав, присыпок и банкетов, а также, при необходимости, перехватывающего, закветного или откосного дренажей.

В-шестых, выбор оптимального соотношения между стоимостью конструкции и технологическими или конструктивными решениями. Некоторые ученые предлагают широкое применение конструктивных мероприятий по снижению затрат, заключающиеся в отказе от преимущественного прохождения дороги в насыпи, снижение её рабочих отметок, на обходах населенных пунктов вблизи жилой застройки отдавать предпочтение прохождению дороги в выемке, широкого использования влагопрерывающих и дренирующих прослоек из геосинтетических материалов, пересечения главной дороги второстепенной поверху и многое другое. Следует отметить, что при использовании этих рекомендаций нельзя забывать об увеличении объемов земляных работ, снегозаносимости невысоких насыпей, о трудоемких работах по отводу воды из выемок, об увеличении полосы отвода для выемок вблизи населенных пунктов, об эстетичности автомобильных дорог.

На основании рассмотренного материала предложены задачи, которые необходимо учитывать при проектировании, строительстве и эксплуатации земляного полотна автомобильных дорог.

Литература:

1. Шумчик В.К., Кравченко С.Е. Инновационные технологии при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог. / Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Белорусского национального технического университета «Перспективные направления проектирования, строительства и эксплуатации дорог, мостов и подземных сооружений». Часть 1. – Минск: БНТУ, 2010. - с 213.