

Использование бентонитовой глины в качестве гидроизоляционного материала для основания и откосов автомобильной дороги южного региона Кыргызстана

Э.М. Каримов

Ошский технологический университет

Аннотация: В статье исследовано и подтверждено месторождение бентонитовой глины на исследуемом участке автомобильной дороги Ош-Исфана. Автомобильная дорога Ош-Исфана является дорогой международного значения. Дорога расположена в Наукатском районе Ошской области Кыргызской республики и соединяет две области и дает выход к территории сопредельных государств – Таджикистана и Узбекистана. Насыщение земляного полотна дороги влагой-крайне опасное явление, так как при этом сильно снижается прочность дорожной одежды и устойчивость откосов насыпей и выемок. При проектировании оснований дорог на просадочных грунтах не менее важным являются водозащитные мероприятия с целью снижения вероятности замачивания грунтов. Приводятся рекомендации по применению местного строительного материала, как гидроизоляционного слоя дорожной конструкции, прерывающих перемещение влаги, при обеспечении отвода воды от дождей и таяния снега.

Ключевые слова: 10-15 ключевых слов, именительный падеж, единственное число, строчными буквами, через запятую.

Как известно, 95% территории Кыргызской Республики составляют горы. Транспортные перевозки преимущественно осуществляются автомобильным транспортом, поэтому огромное значение отводится к строительству и последующей эксплуатации автомобильных дорог. Во многих участках при прокладке трасс дорог осуществляются земляные работы, сопровождаемые срезкой или же образованием насыпей в довольно внушительных объемах, что вызывает нарушение состояния равновесия склонов(рис.1). При проектировании оснований дорог на просадочных грунтах не менее важным являются водозащитные мероприятия с целью снижения вероятности замачивания грунтов. Отсутствие надлежащего контроля и осмотра приводят к некачественному состоянию дорог, что в свою очередь приводят к экономическому упадку в стране.



Рисунок 1- Несоблюдение водно-теплового режима привели к нарушению устойчивости откосов автомобильных дорог Ош-Исфана и Ош-Сарыташ-Иркештам.

расчёта водно-тепловых процессов является прогнозирование, прежде всего расчётной влажности грунта. В свою очередь для прогнозирования расчётной влажности необходимо определение продолжительности периода осеннего влагонакопления.

Существующие методы прогноза влажности грунтовых оснований в основном базируются на анализе уравнения водного баланса:

$$r = q_C + q_U + q_B, \quad (1)$$

где r – сумма осадков за рассматриваемый отрезок времени;

q_C, q_U, q_B – соответственно сток, испарение и впитывание влаги для единичной поверхности.

При $q_C = 0$ уравнение (1) принимает вид:

$$r = q_U + q_B + q_3, \quad (2)$$

где q_3 – объём влаги, скапливающейся в неровностях при отсутствии стока.

Инфильтрация дождевых осадков вызывает увеличение влажности грунтов земляного полотна. При этом

$$r - q_U > 0 \quad (3)$$

Уравнение выражает условие, определяющее начало периода влагонакопления, обусловленного увлажнением от поверхности вод. Справедливо оно и при увлажнении земляного полотна от уровня грунтовых или надмерзлотных вод [1].

Существуют различные методы обеспечения стабилизации водно-теплого режима откосов автомобильных дорог. Используются различные геосинтетические материалы, а также новые технологические достижения в дорожной отрасли, но, к сожалению, не позволяющие бюджету нашей страны. Поэтому рассматриваем использование местных материалов в качестве гидроизолирующего материала.

Для проектирования различных сооружений и инженерных работ, оценки устойчивости территорий, а также для прогноза угрожаемости развития геологических процессов и явлений всегда необходимы данные, характеризующие физико-химические, водные и механические свойства горных пород и параметры водоносных горизонтов. Их получают при выполнении соответствующих лабораторных исследований образцов (рис.2). Для определения минералов производится частичный химический анализ. Для диагностики часто достаточно установить только характерный элемент, чтобы идентифицировать минерал. На исследуемых двух участках взяты монолиты.



Рисунок 2- Бурение для получения пробы грунтов на исследуемых участках.

Испытание пробы проводилось в лаборатории Кадамджайского сурьмяного комбината. Сурьмяный комбинат расположен в Кадамджайском районе Баткенской области Кыргызской Республики. Рентгеноспектральный анализ произведен на спектрографе ИСП-28 (Марка рентгеноспектрального анализа [спектр-28]). Спектрограф кварцевый ИСП-28 предназначен для анализа и фотографирования эмиссионного потока излучения. Спектрограф состоит из оптической системы, которая фокусирует эмиссионный поток излучения, входной цели, диспергирующей кварцевой призмы. Излучение спектральных линий, выделяемых призмой, фокусирующей объективом и проецируется на фотопластинку (Рентгеновская пленка [ФФА]). Степень засветки (почернения) изображения каждой спектральной линии на фотопленке пропорционально интенсивности линии. После проведения измерений и проявки пластинки оптическая плотность каждой линии, соответствующей интересующим химическим элементам в пробе, фотометрируется на микрометре типа МФ-2 диапазон оптической плотности от 0 до 1,40 Б с обломочной погрешностью не более $\pm 0,026$.

Спектрографический комплекс включает в себя спектрограф кварцевый ИСП-28 с искровым генератором и ИГ-3 микрометр МФ-2.

Результаты рентгеноспектрального анализа приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Рентгеноспектральный анализ на сланцевую глину, процентное содержание элементов *K, Na, Ca, Mg, Pb, Cu, Ni, Al, Fe, C₂*

№ п/п	Сланцевая глина (сланцевая)	<i>K</i>	<i>Na</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Pb</i>	<i>In</i>	<i>Fe</i>	<i>Al</i>	<i>C₂</i>	<i>Cu</i>	<i>Ni</i>	<i>Si</i>
1	Первая проба	0,14	0,16	8	2,4	0,10	0,18	9	24	0,4	0,06	0,04	58
2	Вторая проба	0,13	0,15	8,5	2,6	0,11	0,18	9,5	24,5	0,42	0,06	0,045	60
3	Третья проба	0,14	0,16	8	2,5	0,10	0,175	10	25	0,4	0,056	0,45	58,5

Таблица 2

Рентгеноспектральный анализ на бентонит, процентное содержание элементов *K, Na, Ca, Mg, Pb, Cu, Ni, Al, Fe, C₂, Cu, Ni, Si*

№ п/п	Сланцевая глина (сланцевая)	<i>K</i>	<i>Na</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Pb</i>	<i>In</i>	<i>Fe</i>	<i>Al</i>	<i>C₂</i>	<i>Cu</i>	<i>Ni</i>	<i>Si</i>
1	Первая проба	0,18	0,20	6,8	2,8	0,016	0,14	12	30,0	0,6	0,012	0,06	50
2	Вторая проба	0,17	0,21	6,6	2,8	0,017	0,14	11,8	31,0	0,065	0,012	0,06	51
3	Третья проба	0,18	0,21	6,8	2,7	0,016	0,14	11,7	30,5	0,15	0,013	0,065	50,5

По результатам рентгеноспектрального анализа на исследуемом участке автомобильной дороги Ош-Исфана подтверждено месторождение бентонитовой глины. Кыргызстан богат месторождениями разнообразных строительных материалов. Однако подавляющее большинство из них или совершенно не изучено, или изучено очень слабо. Бентонитовую глину можно использовать как гидроизолирующий слой на основаниях и на откосах

автомобильных дорог. Используя этот строительный материал, можно намного уменьшить проектную сметную стоимость, а также продлить эксплуатационный срок службы автомобильных дорог.

ВЫВОДЫ. Описанные выше мероприятия для гидроизоляции земляного полотна и откосов автомобильных дорог горных местностей не устраняют проблему регулирования водно-теплового режима автомобильных дорог полностью, так как не учитывают особенностей того или иного района, поэтому применение любого из мероприятий к конкретной автомобильной дороге должно учитывать местные климатические условия.

Литература

1. Касымов А.Е., Телтаев Б.Б., Касымова Ж.М. Усиление насыпи дорожного земляного полотна как метод регулирования водно-теплового режима автомобильных дорог восточного Казахстана. Материалы НТК-2007 Алтайского государственного университета, г Барнаул, АлтГУ.2007.-с.27-29.
2. Справочник по месторождениям строительных материалов Киргизской ССР.М. 1967, 263 с.
3. З.Г. Тер-Мартirosян. Реологические параметры грунтов и расчет оснований сооружений. – М.: Стройиздат, 1990 – 200 с.
4. Н.Н. Маслов Механика грунтов в практике строительства. Учеб. Пособие для вузов. М., Стройиздат, 1977. 320 с.
5. В.Ф. Бабков., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1: Учебник для вузов.- Изд. 2-е, перераб. И доп.-М.: Транспорт, 1987. - 368 с.
6. Каримов Э.М., Мирзалиев М. Осадки полотна автомобильных дорог на участках со сложными инженерно-геологическими условиями //Вестник КГУСТА. Бишкек. - №2(52).2016.-С.21-26.

7. С.А. Масленников В.А., Дмитриенко Т.А. Моделирование подпорной стены насыпи методом конечных элементов// Инженерный вестник Дона, 2015, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3263.

8. А.В. Ковязин Предпосылки к созданию геодезического мониторинга устойчивости отвалов с учетом предрасчета его деформированного состояния// Инженерный вестник Дона, 2012, №3 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/934

9. Phase2 Finite Element Analysis for Excavations and Slopes. URL: rocscience.com/products/3/support.pdf

10. Stability modelling with SLOPE/W, 2007, GEO-SLOPE. An engineering methodology. International Ltd., 2007, 244 p.

References

1. Kasymov A.E., Teltaev B.B., Kasymova Zh.M. Materialy NTK-2007 Altajskogo gosudarstvennogo universiteta, g Barnaul, AltGU.2007.-pp.27-29.

2. Spravochnik po mestorozhdenijam stroitel'nyh materialov Kirgizskoj SSR [Reference book on deposits of building materials of the Kyrgyz SSR]. M. 1967, 263 p.

3. Z.G. Ter-Martirosjan. Reologicheskie parametry gruntov i raschet osnovanij sooruzhenij [Rheological parameters of soils and calculation in the bases of structures]. M.: Strojizdat, 1990. 200 p.

4. N.N. Maslov Mehanika gruntov v praktike stroitel'stva [Soil mechanics in construction practice]. Ucheb. Posobie dljavuzov. M., Stroizdat, 1977. 320 p.

5. V.F. Babkov., Andreev O.V. Proektirovanie avtomobil'nyh dorog [Design of highways]. Ch.1: Uchebnik dlja vuzov. Izd. 2-e, pererab. I dop. M.: Transport, 1987. 368 p.

6. Karimov Je.M., Mirzaliev M. Vestnik KGUSTA. Bishkek. №2(52).2016. pp.21-26.



7. S.A. Maslennikov V.A., Dmitrienko T.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3263.
8. A.V. Kovjazin Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/934.
9. Phase2 Finite Element Analysis for Excavations and Slopes. Support URL: rocscience.com/products/3/support.pdf
10. Stability modelling with SLOPE/W, 2007, GEO-SLOPE. An engineering methodology. International Ltd., 2007, 244 p.