(cc) BY

Загоруйко Татьяна Викторовна
канд. техн. наук, преподаватель
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия
им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
г. Воронеж, Воронежская область

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация*: в работе кратко рассмотрены характеристики лессовидных грунтов, представлен анализ имеющегося опыта по уплотнению участков с просадочными грунтами для объектов транспортного назначения с описанием наиболее экономичного и проверенного способа закрепления грунтов методом цементации.*

Ключевые слова*: лессовидные грунты, объекты транспортного назначения, предотвращение просадочности грунтов, метод цементации.*

Одним из важнейших направлений современного строительства является расширение номенклатуры материалов для укрепления грунтов основания объектов транспортного назначения, так как возведение инженерных сооружений неизбежно связано с освоением новых площадей, расположенных, в том числе, и на слабых грунтах. Часто оказывается, что на естественном основании возводить объекты практически невозможно, из-за несоответствия характеристик грунтов (по результатам геологического обследования) предъявляемым к ним требованиям.

Как известно, наиболее типичными грунтами степной (черноземной) и лесостепной зон являются лессовидные грунты и лессы, получившие широкое распространение на территории России и занимающие около 17 % ее территории. Анализ результатов исследований в данной области показывает, что более 40 % стоимости строительных работ на лессовидных грунтах направлено на предотвращение деформаций инженерных сооружений в следствии просадочности грунтов их оснований. В связи с этим рассмотрим подробнее характеристики лессовидных грунтов.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Под лессами и лессовидными отложениями, к которым относят известковые, суглинисто-супесчаные породы, понимают пылеватые неслоистые грунты с преобладанием частиц размером менее 0,05 (крупная пыль) над глинистой фракцией. Их мощность на участках может составлять более 2 метров. В природном залегании лессы обладают значительной прочностью и способностью выдерживать вертикальные откосы, но при нагрузках или увлажнении становятся крайне неустойчивыми и приобретают неравномерную просадочность, вследствие указанного их называют *просадочными грунтами*. Лессовидные отложения отличаются повышенной пористостью и макропористостью. Диаметр макропор достигает 2 мм и имеет трубчатое строение в вертикальном направление, влияющее на просадочность лессовой породы при действии воды, а сама форма пор подтверждает их образование в результате деятельности корневых систем травянистых растений.

В сухое время лессовидные грунты пылят, а в сырое время становятся вязкими и липкими. Поэтому просадки на лессах возникают при их смачивании, так как в случае увлажнения они резко теряются связность, что объясняется разрушением их каркаса, то есть потерей структурных связей между частицами породы.

Просадки на лессовидных грунтах при их замачивании могут вызвать деформацию возводимых на них сооружений, (появление трещин, просадок, взбугривание покрытий). В этих случаях прибегают к специальным инженерным методам по улучшению свойств грунтов объектов транспортного назначения.

В настоящее время для устранения просадочных свойств грунтов создан целый ряд мероприятий их закрепления или уплотнения, связанных с многообразием их свойств, среди которых можно выделить: механические, физико-химические и конструктивные. Из проведенного анализа мероприятий по предотвращению просадочности грунтовой породы можно сделать следующие обобщения:

– существует большое разнообразие методов уплотнения лессовых грунтов и их модификаций;

– каждый из методов имеет своими достоинствами и недостатками;

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– применение того или иного метода зависит от природно-климатических условий при которых осуществляется уплотнение грунтового основания.

При выборе метода по улучшению свойств грунтов необходимо учитывать, например, сжатые сроки реконструкции объекта, наличие существующих сооружений на прилегающей территории и прочие условия.

Обобщение и комплексный анализ имеющегося опыта целесообразно применить для решения актуальной задачи по уплотнению участков с просадочными грунтами, выявленных при реконструкции объектов транспортного назначения. Очевидно, если изначально не произвести работы по укреплению таких участков грунтов, то мероприятия по реконструкции не достигнут требуемых целей.

Представляется целесообразным применение наиболее экономичного и проверенного способа закрепления грунтов – *метода цементации*, сущность которого в нагнетание цементного раствора в поры грунта с целью его уплотнения и скрепления минеральных частиц. Улучшения свойств просадочных грунтов при этом заключается в следующем.

1. В пробуренную скважину опускается специальный перфорированный инъектор, через который под давлением до 0,4…0,5 МПа подается закрепляющий цементационный раствор определенного состава.

2. Закаченный в скважину цементный раствор (или цементное молоко), заполняет образующуюся полость и, перемешиваясь с грунтом, создает грунтоцементную смесь.

3. Полученный грунтоцементный массив закрепленного грунта обладает достаточной прочностью. Объем и качество закрепляемого массива грунта зависят от давления, состава грунта и продолжительности выполнения работ.

Рекомендуемое значение коэффициента фильтрации грунта должно составлять более 100 м/сут (Кф >100 м/сут). Использование данной технологии позволяет осуществить закрепление лессов и лессовидных отложений, в том числе и с образованием «гидравлических разрывов» в массиве.

Преимущества метода цементации заключаются еще в том, что технология и организация работ проста в реализации и является менее затратным по срав-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

нению с другими способами. Время проведения операции составляет от 3 до 9 чесов, что дает возможность осуществлять реконструкцию объектов в сжатые сроки. Также можно сделать вывод о безопасности использования предложенного способа укрепления грунтов с экологической точки зрения, так как на лессовые породы не происходит агрессивного химического воздействия, что позволяет сохранить их положительные свойства.

Таким образом, выбор метода по улучшению свойств просадочных пород производят на основе технико-экономического анализа, в число факторов которого входят: тип, мощность просадочных пород, величина просадки, а также конструктивные особенности реконструируемых сооружений. При этом наибольший эффект борьбы с просадочностью грунтов достигается при комбинировании различных мероприятий.

Список литературы

1. Ананьев В.П. Лессовый покров России: учебное пособие / В.П. Ананьев. – М.: ИД Юриспруденция, 2004. – 112 с.

2. Крутов В.И. Уплотнение просадочных грунтов. – В.И. Крутов – М.: Стройиздат, 1974. – 207 с. EDN YLCLBB.

3. Абелев Ю.М. Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах / Ю.М. Абелев, М.Ю. Абелев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1968.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)