

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ**

**Пивонос Владимир Михайлович**

Одесская Государственная Академия  
Строительства и Архитектуры, Украина

**Эксперименты выполнены на лессовом суглинке и грунтовых массивах сформированных из этого же грунта в результате гидромелиорации, подвергнутых различной степени предварительного уплотнения с разным сроком выдержки нагрузки. Установлено изменение параметров строительных свойств грунтов под влиянием техногенных факторов, в том числе факт формирования структурной прочности с тенденцией на её увеличение во времени.**

В соответствии с теорией контактных взаимодействий в грунтах формирование структурных связей в грунтах происходит не по всей межфазовой поверхности частиц, а только в местах их максимального сближения – контактах [2].

В зависимости от литогенеза каждому виду грунтов присущ индивидуальный характер контактов и их количество, которые обуславливают структуру грунта, его прочностные, деформационные и ряд других инженерно-геологических свойств. Отмечается [1], что в лёссовых грунтах возможно в основном наличие коагуляционных и переходных структур, особенности строения и взаимосвязи которых приводят к деформированию в них достаточного, рыхлого микростроения скелетного типа. Одним из

важнейших факторов просадочности лёссов и лёссовых грунтов является снижение прочности структурных связей при увлажнении вследствие трансформации переходных контактов в коагуляционные.

Глобулярная структура лёссовых пород определяет их специфические инженерно-геологические свойства и, в первую очередь просадочность и структурную прочность.

Сопротивление лёссовых грунтов внешней нагрузке, передаваемой фундаментами, зависит от начальной плотности сухого грунта, структурной прочности, обуславливающей начальное просадочное давление, коэффициента относительной просадочности.

Для использования лёссовых грунтов в качестве оснований наиболее широко применяется метод уплотнения грунтов природного сложения, повышающей плотность сухого грунта, за счет чего устраняются просадочные свойства. Но этот способ применим для грунтов оптимальной влажности.

При повышенной влажности, превышающей оптимальную на 0,05-0,06, уплотнение вызывает разрушение структурной связности. При высокой плотности показатели деформативных свойств грунта сразу же после уплотнения ниже, чем у лёссового грунта с ненарушенной структурой, что подтверждается результатами штамповых испытаний грунтов, уплотненных тяжелой трамбовкой и природного сложения.

Увеличение плотности лёссовых суглинков и лёссов в сравнении с грунтами природного сложения можно добиться путем переукладки их гидромеханическим способом.

Уложенная пульпа, после её постепенного обезвоживания, приобретает плотность сухого грунта большую, чем в природном залегании. При этом структурная прочность в начальный момент близка к нулю, а со временем возрастает.

В качестве иллюстрации приводятся результаты полевых экспериментов на массиве грунта, приготовленном из пульпы лёссового суглинка. Проведены испытания опытными фундаментами через 3, 10, 23, и 33 месяцев. Если в природном состоянии плотность сухого грунта составляла 1,41-1,46 г/см<sup>3</sup>, то в массиве, сформированном из пульпы, её значение повысилось до 1,54-1,55

г/см<sup>3</sup>, а значение структурной прочности снизилось с 0,1 МПа для замоченного суглинка природного сложения до 0,01 МПа для массива без предварительного уплотнения в возрасте 3 месяца. Через 10, 23, 33 месяцев структурная прочность соответственно составила 0,03, 0,053 и 0,07 МПа.

Была выполнена серия опытов на грунтовых массивах, сформированных из пульпы и предварительно уплотненных статической нагрузкой интенсивностью 0,025, 0,05, 0,1 и 0,2 МПа со сроком выдержки нагрузки от 100 до 225 дней. При этом значения плотности сухого грунта увеличились соответственно до: 1,57, 1,58, 1,61, 1,64 г/см<sup>3</sup>.

Начальные значения структурной прочности (после снятия нагрузки) составили: 0,026, 0,028, 0,04, 0,084 МПа. По мере увеличения возраста массивов, в течение 10 месяцев, значения структурной прочности увеличилось до 0,037, 0,043, 0,05, 0,095 МПа. Из вышеуказанного следует, что в грунтах нарушенной структуры структурная прочность увеличивается с возрастанием плотности сухого грунта. Это подтверждает выводы М.Ю. Абелева [1] о том, что прочность структур в глинистых грунтах увеличивается со временем под действием уплотнения, приводящего к увеличению числа контактов частиц в единице объёма.

Изменение величины структурной прочности во времени с 0,03 до 0,07 МПа в опытах на грунтовом массиве без предварительного уплотнения говорит о том, что по мере уменьшения влажности увеличивается плотность, в результате происходит формирование как переходных, так и коагуляционных контактов.

Как отмечается в [3], понижение влажности глинистых пород в результате их уплотнения под действием силы тяжести или при высушивании приводят к более или менее значительной дегидратации коллоидных плёнок и к повышению механической прочности пород.

Исследованиями [4] установлено, что в условиях естественного залегания уплотнению грунта препятствуют процессы структурообразования, вызывающие укрепление водноколлоидных, цементационных и других видов связей между частицами. При этом установлено, что по мере приближения к дневной поверхности прочность грунта возрастает. Подтверждением чему

служили данные прочностных характеристик в условиях естественного сложения полученные методом лопастного сдвига. Аналогичные данные получены нами при лабораторных испытаниях на сдвиг образцов взятых на разных уровнях из грунтовых массивов.

В грунтовых массивах, подвергшихся предварительному уплотнению, увеличение плотности за счет отжатия воды происходит более интенсивно, чем объясняются более высокие, по сравнению с неуплотнённым массивом, значения структурной прочности.

Выявление закономерностей формирования структурной прочности в грунтах подвергнутых технической мелиорации (например, переотложенных при формировании акваторий водоемов, устройстве судоходных фарватеров, дноуглубительных работах и т. п.) позволяет выбирать методы подготовки массивов из переотложенных грунтов в качестве оснований сооружений.

#### Литература:

1. Абелев М.Ю. Слабые водонасыщенные глинистые грунты как основания сооружений М.: Стройиздат, 1973.- 288 с.
2. Теоретические основы инженерной геологии. Физико-химические основы. Под редакцией академика Е.М. Сергеева. -М.: «Недра», 1985.- 288 с.
3. Денисов Н.Я. Природа прочности и деформаций грунтов. Избранные труды. – М.: Издательство литературы по строительству, 1972. – 280 с.
4. Рыжов А.М. Определение прочности и деформируемости грунтов в строительстве.- Киев.: “Будівельник”. 1976.- 134 с.