

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ И ЕЕ ОСНОВАНИЯ ИЗ ЛЕССОВЫХ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ

Г.И. Швецов, Ю.А. Гатилов, И.В. Носков

Устройство грунтовых (песчаных) подушек является одним из эффективных методов снижения влияния негативных последствий, а именно значительных деформаций (просадок), при строительстве зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах.

В настоящее время при строительстве на лессовых просадочных грунтах региона, как правило, используют в качестве фундаментов - свайные. При этом свайный фундамент проектируется со значительным запасом, т.к. приходится проходить всю мощность просадочной толщи (до 10 м).

Замена свайных фундаментов на ленточные фундаменты, основанием которых будет служить песчаная, подушка сдерживается на территории региона из-за отсутствия достаточного экспериментального опыта.

Для снижения стоимости нулевого цикла и внедрения перспективного метода фундаментирования кафедрой «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» совместно с ООО «Жилищная инициатива» составлена программа исследований по разработке рекомендаций по проектированию и устройству двухслойного основания с применением песчаной подушки на лессовых просадочных грунтах.

Программа включает в себя:

- оценку существующих методов учета совместной работы песчаной подушки и грунтового основания;
- изучение совместной работы песчаной подушки и лессового грунта природной влажности и в водонасыщенном состоянии;
- определение напряжений в песчаной подушке по глубине и по горизонтали – для уточнения размеров песчаной подушки, как основа для ее проектирования;
- определение деформации слоев песчаной подушки и лессового грунта по глубине и по горизонтали;
- изучение изменения просадок-осадок во времени для прогнозирования развития деформации основания (песчаной подушки и лессового грунта) во времени;
- исследование изменения микроструктуры песчаного и лессового грунтов до и после испытаний с анализом результатов воз-

действия опытного фундамента на структуру сложного грунтового основания;

- определение границы сжимаемой зоны лессового грунта под воздействием фундамента и песчаной подушки в природном и замоченном состоянии;

- анализ анизотропных свойств подстилающих лессовых грунтов и песчаной подушки под воздействием экспериментального фундамента;

- экспериментальное исследование процесса замачивания песчаной подушки и лессовых грунтов с замером напряжений и деформаций в вертикальном и горизонтальном направлениях;

- оценку влияния песчаной подушки на величины и характер развития просадки лессовых грунтов основания;

- анализ развития горизонтальных просадочных деформаций в процессе замачивания песчаной подушки;

- комплексную оценку работы двухслойного основания из песчаных и лессовых грунтов в условиях замачивания под воздействием внешней нагрузки;

- определение напряжений и суммарных деформаций в вертикальном и горизонтальном направлениях песчаной подушки и лессовых грунтов;

- определение размеров песчаной подушки с учетом результатов исследования напряженно-деформированного состояния двухслойного основания.

Результатом реализации программы исследований является проведение крупномасштабного натурного эксперимента по проектированию и устройству двухслойного основания с применением песчаной подушки на лессовых просадочных грунтах, как основания под строительство 5-ти этажного гаражного комплекса на ул. Лазурная в г. Барнауле.

На этапе проектирования свайные фундаменты были заменены ленточными фундаментами на двухслойном основании, состоящем из песчаной подушки, мощностью 2,5 м и лессовой просадочной супеси.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ И ЕЕ ОСНОВАНИЯ ИЗ ЛЕССОВЫХ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ

Перед устройством подушки лессовые супеси были уплотнены трамбовками массой 3 тонны (рисунок 1).



Рис. 1. Уплотнение лессового основания перед устройством подушки

Для выполнения программы исследований на площадке был устроен колодец для проведения наблюдений за поведением основания (рисунок 2).



Рис. 2. Колодец для наблюдения за основанием

В колодце были пробиты отверстия (рисунок 3) для проводов тензометрической аппаратуры.



Рис. 3. Отверстия в колодце

По специально разработанной схеме в лессовый грунт и подушку были установлены мессдозы и тензометрические датчики для замеров напряжений и деформаций двухслойного основания (рисунки 4, 5).



Рис. 4. Установка тензометрических датчиков



Рис. 5. Установка мессдоз

Перед установкой тензометрические датчики были изолированы от проникновения влаги и проведена их тарировка (рисунок 6).

Мессдозы и тензометрические датчики устанавливались в лессовом основании и песчаной подушке в двух плоскостях, как горизонтально, так и вертикально с шагом 0,5 метра по высоте и ширине (рисунки 7 и 8).

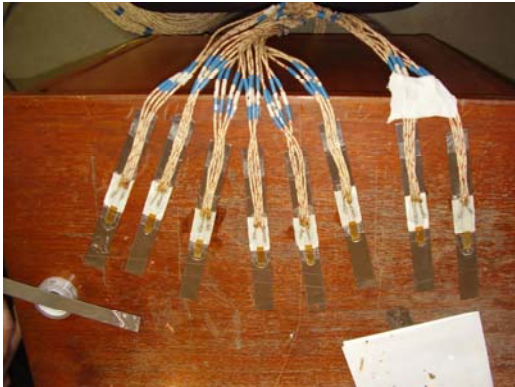


Рис. 6. Тензометрические датчики



Рис. 7. Шаг мессдоз



Рис. 8. Установка мессдоз в двух плоскостях

После установки тензометрической аппаратуры послойно укладывалась песчаная подушка вокруг колодца (рисунок 9).



Рис. 9. Укладка песчаной подушки вокруг колодца

В настоящее время с помощью специальной тензометрической аппаратуры в колодце проводятся замеры изменения напряженно-деформированного состояния двухслойного основания (рисунок 10).



Рис. 10. Наблюдательный колодец

Крупномасштабный эксперимент запланирован на весь период возведения сооружения и в период его дальнейшей эксплуатации.