

- дифференциальные уравнения динамического равновесия (уравнения движения);
- геометрические уравнения, выражающие дифференциальные зависимости между компонентами деформаций и компонентами перемещений;
- физические уравнения, характеризующие связь между компонентами напряжений и компонентами деформаций (в данном случае закон Гука).

Таким образом, составив все перечисленные уравнения для однородной, изотропной упругой среды и решив их совместно, находят требуемые параметры для определения напряженно-деформированного состояния основания.

Модель грунтового основания, отвечающая гипотезе общих упругих деформаций, справедлива при внешнем давлении, не превышающем практического предела пропорциональности, для грунтов, однородных на достаточную глубину. Недостатком данной модели является то, что при площадях загрузки более 10 м^2 появляется расхождение между упругими характеристиками грунта, определенными теоретически и экспериментально в полевых условиях.

Некоторые задачи динамики дисперсных грунтов принципиально не могут быть решены с использованием модели идеально упругой линейной среды. Например, решение задачи о распространении плоской волны приводит к отсутствию затухания и изменения профиля волны с расстоянием. А это противоречит экспериментальным данным. Для описания этих явлений применяется более сложная модель нелинейно упругой среды. В данной модели зависимость между напряжениями и деформациями принимается нелинейной, но одинаковой при возрастании и уменьшении нагрузки. Модель нелинейно упругой среды позволяет объяснить затухание плоских волн с расстоянием. Удовлетворительное соответствие с экспериментальными данными получается при применении этой модели к водонасыщенным грунтам. Хотя модель нелинейно упругой среды позволяет решить многие задачи динамики грунтов, однако она не лишена недостатков. Одним из таких недостатков является ее сложность. Но при современном уровне развития средств вычислительной техники этот недостаток не столь существен.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Справочник по механике и динамике грунтов / В.Б. Швец, Л.К. Гинзбург, В.М. Гольдштейн [и др.] // Под ред. В.Б. Швеца. – К.: Будівельник, 1987. – 232 с.

УДК 624. 131

Климук Н.А.

Научный руководитель: доцент Климук А.М.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Экспериментальные исследования свойств грунтов при динамических нагрузках требуют комплексного подхода. До этого исследовались в основном отдельные, частные вопросы динамических воздействий на грунты, но систематические исследования не проводились. Все методы лабораторного изучения динамического воздействия на грунты можно разделить на две основные группы:

1. Исследования упругих и диссипативных свойств грунтов, основанные на изучении собственных или вынужденных колебаний образцов. Обычно здесь исследуются цилиндрические сплошные или полые образцы с приложением круглых колебаний (иногда с приложением продольных колебаний). При этом регистрируются петли гис-

терезиса в координатах угла закручивания, то есть касательное циклическое напряжение, и определяются модуль сдвига и диссипативные характеристики грунта.

2. Исследования, основанные на приложении к грунту дополнительного (к статическому) динамического воздействия. Обычно для проведения таких исследований используют приборы, применяемые при статических испытаниях. Целью этих исследований является оценка влияния динамической нагрузки на напряженно-деформированное состояние грунта и на параметры прочности и деформируемости.

Применение того или иного метода исследований определяется принятой расчетной схемой сооружения и соответствующей ей моделью поведения грунта при динамическом воздействии.

Физико-механические свойства грунтов при динамических воздействиях в настоящее время исследуются на всех видах приборов, предназначенных для статических испытаний грунтов, если конструкции этих приборов позволяют в дополнение к статическому приложить динамическое воздействие. Динамическое воздействие прикладывается к образцу грунта в виде изменяющихся во времени по требуемому закону напряжений или перемещений.

Чаще всего применяются приборы плоского сдвига (срезные приборы), а в последнее время приборы трехосного сжатия (стабилометры). Кроме этих приборов, находят применение трехосные приборы с кручением полых образцов, приборы перекашивания, различные приборы с вынужденными колебаниями сплошных и полых цилиндров.

Первые исследования прочностных свойств грунтов проводились на приборах плоского сдвига. Динамическая нагрузка задавалась вертикальными или горизонтальными колебаниями вибростола, на который устанавливался сдвиговый прибор, или созданием дополнительной осевой или сдвиговой нагрузки. При этом осевое давление прикладывалось или инерционно (пригрузом), или безынерционно (пружиной).

Первые исследования по изучению прочности песчаных оснований при динамическом воздействии были выполнены Г.И. Покровским, А.А. Эрлихом, Н.В. Лалетиным и др. [1]. Под руководством Г.И. Покровского были проведены исследования песчаного грунта на приборе с вращающимся штампом, закрепленным на виброплощадке.

Автором установлено, что коэффициент внутреннего трения зависит от энергии колебаний, уменьшаясь с ее увеличением и стремясь к некоторому пределу, который на 25–30% меньше коэффициента внутреннего трения при статическом воздействии. Уменьшение коэффициента внутреннего трения под влиянием динамических нагрузок в сухих грунтах происходит быстрее, чем во влажных.

Существенным фактором оценки прочности грунтов при динамических испытаниях является установление критерия разрушения грунта. Некоторые авторы при динамических испытаниях водонасыщенных песков за критерий разрушения принимают момент разжижения песка. При этом из-за невозможности учета порового давления в сдвиговом испытании, условие прочности оценивается в тотальных напряжениях, что и приводит к значительному снижению прочностных показателей.

В последнее время широкое распространение получили трехосные испытания в стабилометрах с приложением осевой или изотропной динамических нагрузок, а также с циклическим кручением цилиндрических и полых образцов. При оценке прочностных динамических параметров принимаются те же критерии прочности, что и для испытаний по схемам плоского сдвига. Приборы трехосного сжатия позволяют испытывать водонасыщенные грунты с замером порового давления. Л.Р. Ставницер и З.С. Карпушина [2] провели серию трехосных динамических исследований песчаного грунта с циклическим изменением обжимающего изотропного давления. Их экспериментальные исследования песков в стаби-

лометрах показали, что при всестороннем циклическом давлении характеристики прочности песка меньше соответствующих статических характеристик. Динамический угол внутреннего трения φ_d до частоты 10 Гц, которая является критической, практически изменяется мало. Однако он меньше значения статического угла внутреннего трения приблизительно на 3°. Увеличение частоты динамических воздействий более 10 Гц приводит к интенсивному уменьшению динамического угла внутреннего трения.

Следовательно, проведенный анализ экспериментальных данных различных авторов указывает на то, что исследование механических свойств грунтов при динамических воздействиях ограничивалось вопросами прочности. Исследовались только песчаные грунты. Влияние динамических нагрузок на различные типы региональных грунтов, для которых эти нагрузки могут представлять серьезную опасность, не изучено.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Покровский, Г.И. Новые методы исследования сжимаемости и внутреннего трения в грунтах / Г.И. Покровский, А.А. Эрлих, Н.В. Лалетин, Ф.А. Лаш, В.Г. Булычев // Вестник Военно-Инженерной Академии РККА. – М. – № 6. – 1934.
2. Ставницер, Л.Р. Динамические трехосные испытания песчаных грунтов / Л.Р. Ставницер, З.С. Карпушина // Основания, фундаменты и механика грунтов. – № 1. – 1973.

УДК 728.54

Ковальчук Д.В., Чальцева Т.В.

Научный руководитель: кандидат архитектуры, доцент Власюк Н.Н.

АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННЫХ КУРОРТНО-ТУРИСТСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Целью данной работы является привлечение внимания к проблеме развития туристического бизнеса и, как следствие, потребности в современных туристических объектах.

Тенденции развития туризма, современная архитектура туристских комплексов. Началом развития туризма являются 30-е годы XIX века. Постепенно он превращался в одну из доходных отраслей экономики. Строительство отелей, санаториев, музеев, вокзалов, определило основы инфраструктуры туризма будущего.

На сегодняшний день туризм – одно из наиболее динамичных явлений современного мира. В последнее время он приобрел колоссальные темпы роста и масштабы влияния на уровень развития мирового сообщества в целом. Туризм стал тотальным, всеохватывающим. Количество оно туристов на планете в начале XXI века составило более 1 млрд. человек и оно продолжает увеличиваться, поэтому города заинтересованы в притоке туристов, т.к. в дальнейшем и далее ожидается этой отрасли бурное развитие.

Развитие туризма позволяет решить такие вопросы, в процессах социально-экономического развития, как: увеличение инвестиций (что отражается и на архитектуре); увеличение поступления средств, в том числе валютных, за счёт обслуживания туристов; повышение занятости населения за счёт создания новых рабочих мест в системе обслуживания туристов. Развитие туризма создаёт прочную экономическую базу для восстановления, содержания, ремонта объектов, представляющих собой историко-культурную ценность, и создания новых и неповторимых объектов, которые в дальнейшем могут стать визитной карточкой города и будут привлекать всё большее внимание туристов.

Основными видами туризма, получившими широкое распространение в городах, являются: познавательный, развлекательный, деловой, спортивный, транзитный туризм.