

тер – чашеобразное углубление, которое иногда заполняется водой. После извержения кратер разрушается и образуется впадина с вертикальными стенками – кальдеры.

Последствия извержения вулканов

Извержения вулканов, с их мощными эруптивными тучами, насыщенными вулканическим пеплом и газом, поднимающимися до 50 километров вверх, обильными камнепадами и пеплопадами, огненными фейерверками, раскаленными лавовыми и горячими потоками обломочных горных пород, спускающимися вниз по склонам вулканов, угрожают жизни людей и наносят материальный ущерб.

Основными поражающими факторами при извержении вулканов являются ударная волна, летящие вторичные снаряды (камни, деревья и т. д.), вулканический пепел, вулканические газы, тепловое излучение, пирокластические потоки. Часто извержение сопровождается образованием цунами, оползней и возникновением пожаров. Мелкий пепел, рассеянный в воздухе, может вызывать затруднение дыхания, обструкцию дыхательных путей, асфиксию и смерть. При некоторых извержениях образуются пирокластические потоки (раскаленные лавины) – газовые струи, содержащие в виде взвеси пепел и камни и движущиеся по склонам вулкана со скоростью 500–800 километров в час, их температура достигает 1 тысячи градусов Цельсия.

Необходимо привести рейтинг затаившихся вулканов, которые в любой момент могут проснуться: Убехебе, Катла, Йеллоустоунская кальдера, Тоба, Таупо, Лонг-Вели, Тейде, Везувий, Эльбрус.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ С УЧЕТОМ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Лапатин П. В.

(научный руководитель Кравцов В. Н.)

БНТУ, Минск, Беларусь

Аннотация

В статье рассматриваются особенности поведения грунта под действием динамических нагрузок и учет этих явлений при проектировании зданий и сооружений.

Введение

Основным фактором при проектировании надежных, геостойких сооружений, подверженных динамическим воздействиям является динамические свойства грунтов основания фундаментов, определяющие их несущую способность и деформативность. Изучение этих свойств, при воздействии природных (сейсмических и др.), техногенных (взрыв, уплотнение грунта, забивка свай, транспортные нагрузки и др.) воздействий представляет собой сложную задачу, направленную на обеспечение надежности и долговечности сооружений в сложных условиях строительства. Ниже в статье даны основные результаты исследований по этому вопросу.

Исследования многих авторов [1–3 и др.] показывают, что динамические воздействия приводят к изменению физико-механических свойств грунтов, в частности, при ускорениях колебаний, превышающих некоторый предел, называемый критическим ($a_{кр}$). В связи с этим, проведена работа по изучению динамических свойств грунтов Белорусского региона и определению критических ускорений для них. В ходе испытаний динамически нагруженных грунтов и фундаментов в лабораторных и натурных условиях установлено, что статическое давление, тип грунта и геометрические характеристики исследуемых конструкций существенно влияют на величину критического ускорения. В частности, уменьшение площади передачи динамической нагрузки на грунт в 4 раза (с 2 до $0,5\text{м}^2$) увеличивает критическое ускорение песка в 2 раза, супеси в 1,44, суглинка в 1,77 раза. Анализ результатов исследований, представленных в научно-исследовательском отчете [4], показывает:

1. При отсутствии статической пригрузки ($p = 0$) уплотнение рыхлого несвязного грунта начинается при самых слабых вибрациях и при постепенном увеличении ускорения колебания завершается уплотнением, близким к полному ($D = 1$). Полное уплотнение практически всегда достигается в сухих песках при ускорении в пределах от 0,2 до 1,2g. В водонасыщенных – от 1 до 2 g, во влажных – превышающих 2g.

2. При одной и той же пористости грунта величина критического ускорения тем больше, чем больше статическое давление, передаваемое на образец. В первом приближении можно считать, что зависимость критического ускорения от удельного статического давления носит линейный характер. Особенно существенным является

влияние влажности, при ее увеличении от нуля до некоторого предела, когда критическое ускорение резко возрастает, а затем, при полном водонасыщении, несколько снижается.

Из этого следует, что под влиянием источников вибрации сопротивление водонасыщенных грунтов сдвигу меньше. Это обусловлено двумя факторами: снижением угла внутреннего трения, например, в водонасыщенных песчаных грунтах, при их разжижении в процессе уплотнения под влиянием вибрации наблюдается почти полное исчезновение внутреннего трения, приводящее к уменьшению нормальной составляющей давления на плоскость сдвига за счет возникновения сил инерции, действующими в направлении статического сдвигающего усилия.

Опыты показывают, что даже сравнительно небольшие динамические нагрузки или слабые сотрясения водонасыщенного песчаного основания могут явиться причиной возникновения дополнительных (динамических) осадок. Как, например, это имеет место для жилого дома № 1 по пр. Черняховского в г. Витебске.

Для предотвращения влияния вибрации на эксплуатационную надежность зданий необходимо применять специальные конструктивные мероприятия:

- использовать рациональные конструктивные схемы, объемно-планировочные решения (симметричное и равномерное распределение масс жесткостей);
- использовать специальные материалы, облегченные конструкции максимально снижающие массу, проектируемых зданий и сооружений;
- устраивать равнопрочные монолитные и сборные железобетонные основания (стыки) несущих конструкций;
- предусматривать возможность развития в узлах и конструкциях пластических деформаций при обеспечении общей устойчивости сооружения;
- следить за качеством выполненных работ.
- повышать жесткость сооружения;
- предусматривать устройство присоединенных масс, в основном применяются для отстройки колебания от резонансных частот;
- устраивать экраны, как показали исследования, наиболее эффективными являются пустотные экраны заполненные воздухом

или траншеи, и они тем эффективнее, чем ближе они находятся к зданию или сооружению и др.

Заключение

Влияние динамического воздействия на основания зданий и сооружений в сложных условиях стесненной городской застройки, особенно при наличии специфических грунтов в настоящее время изучено недостаточно полно. Отсутствует нормативная база. Требуется совершенствование методов расчета, техники испытания и накопление экспериментального опыта о динамических свойствах грунтов и особенностях их поведения при геодинамических нагрузках.

Литература

1. Красников, Н. Д. Динамические свойства грунтов и методы их определения / Н. Д. Красников. – Л. : Стройиздат, 1970 – 240 с.
2. Савинов, О. А. Современные конструкции фундаментов под машины и их расчет / О. А. Савинов. – Л.-М. : Стройиздат, 1964. – 200 с.
3. Кудрявцев, И. А. Влияние вибрации на основания сооружений / И. А. Кудрявцев. – Гомель : БелГУТ, 1999. – 274 с.
4. Технический отчет по проектированию зданий и сооружений подверженных сейсмическим воздействиям. – Минск : НИИЭП РУП – институт БелНИИС, 2002 – 74 с.

СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И НЕКОТОРЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Ласица Е. А.

(научный руководитель Баранов Н. Н.)
БНТУ, Минск, Беларусь

Проявление сейсмических событий на территории Беларуси связывается с существованием разломов в кристаллическом фундаменте литосферы.

В целом регион характеризуется относительно слабой сейсмической активностью, однако и в его пределах происходили достаточно сильные сейсмические события с магнитудой $M = 4,0-5,0$. Сейсми-