

УДК624.15

АНАЛИЗ ПРИЧИН НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ГРУНТОВОМ ОСНОВАНИИ

Угляница А.В., профессор кафедры СПиЭН
Конева Д.И., студент гр. СПмоз - 161, II курс
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Известно, что нагрузку от здания воспринимает не сам фундамент, а грунтовое основание, которое находится под фундаментом. Назначение фундамента – передача нагрузки от здания на грунтовое основание. Поэтому, естественно, для одинаковых зданий, находящихся на разных грунтовых основаниях, фундаменты будут разные.

При проектировании фундаментов всегда учитывается два основных фактора:

– нагрузка от здания, которую фундамент передает на грунтовое основание;

– несущая способность грунтового основания.

При этом фундамент проектируется таким, чтобы нагрузка на грунтовое основание было меньше его несущей способности.

Однако во время эксплуатации здания эти два параметра системы основание-фундамент могут изменяться, при этом меняются они, в основном, в неблагоприятную сторону, то есть нагрузка от здания возрастает, а несущая способность основания уменьшается.

В результате здание начинает погружаться в грунт и его первый этаж оказывается ниже уровня земной поверхности. Но обычно бывает хуже. Поскольку грунтовое основание, как правило, под фундаментом неоднородно по составу и строению, то несущая способность грунтового основания под фундаментом является неодинаковой.

В результате различные участки фундамента проседают в грунт неравномерно. В фундаментах, стенах и конструкциях здания возникают предельные напряжения σ_p и в стенах и конструкциях здания появляются деформации и трещины. Возникает предаварийная или даже аварийная ситуация здания.

На рисунке представлен механизм образования трещин разрыва в стенах здания в результате просадки грунтового основания.

Основными причинами деформации грунтовых оснований под фундаментами зданий являются.

Изменение свойств основания. Проектирование зданий и сооружений ведется, в основном, из расчета, что грунты основания под фундаментом будут оставаться во время эксплуатации такими же, какими были при выпол-

нении изыскательных работ. Однако при эксплуатации здания грунты могут подвергнуться воздействию, вызывающему изменение их свойств.

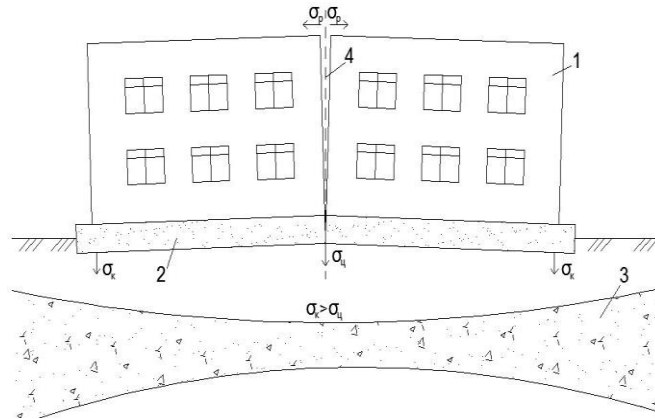


Рисунок. Образование трещины разрыва в стенах здания
в результате просадки грунтового основания:

1 – здание, 2 – ленточный фундамент, 3 – пласт просадочного грунта,
4 – трещина разрыва; $\delta_{\text{ц}}$ и $\delta_{\text{к}}$ – просадки грунта под центром и краям здания

Одним из основных факторов, изменяющих свойства грунтов, является их водонасыщение. Обводнение грунтов значительно снижает физико-механические и прочностные характеристики грунтов оснований, а иногда приводит к вымыванию грунта из под фундаментов. Особенно опасно замачивание оснований, сложенных просадочными грунтами. Такие грунты содержат много пор. При замачивании просадочных грунтов поры в грунте замачиваются, смыкаются и грунты под фундаментом проседают.

Недостаточная несущая способность основания. В данном случае фактическая несущая способность основания, оказывается меньше заложенной проектировщиками в расчетах. Это происходит из-за нечетко выполненных инженерно-геологических изысканий, недостаточного учета фактора снижения несущей способности основания от влияния расположенных вблизи зданий и сооружений, ошибках в расчетах, неточностях в лабораторном определении физических свойств грунтов. В результате после постройки здания происходит просадка грунтового основания, осадка фундамента и деформация конструкций здания.

Иногда инженерно-геологические изыскания для проектирования фундаментов проводятся значительно раньше начала строительства, а к началу производства работ условия на площадке по каким-либо причинам изменяются. В некоторых случаях при инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства выполняется недостаточное число геологических выработок, а это при наличии разнородных грунтов на территории строительства приводит к несоответствию действительности положенных в основу расчетов исходных предпосылок.

Иногда случаются неточности и при лабораторных определениях физико-механических и прочностных характеристик грунтов, а также при принятии расчетных схем фундаментов сооружений, определении их несущей способности без натурных испытаний и т. д. Такие недостатки при выполнении проектно-изыскательских работ отрицательно сказываются уже в процессе эксплуатации сооружения и нередко вызывают потребность в усилении фундаментов или укреплении оснований.

Нарушение устойчивости на склонах. При эксплуатации зданий и сооружений, возведенных на склонах или вблизи них, появляется опасность нарушения устойчивости и прочности конструкций из-за возможных оползневых подвижек грунта. При этом деформации сооружений могут произойти как из-за воздействия давления неустойчивых масс грунта непосредственно на конструкции, так и вследствие разрыхления грунта в основании сооружения в результате смещения оползневых масс вниз по склону. Такое движение грунта по наклонной поверхности (проявление оползневого смещения) может начаться по самым различным причинам: превышение сдвигающих над удерживающими силами; обводнение склона и как результат – снижение прочностных характеристик слагающих его грунтов; абразия склона в нижней его части морскими или речными водами и как следствие – нарушение баланса грунтовых масс; ветровая эрозия поверхностных слоев; подрезка склона в какой-либо его части искусственными разработками грунта; сейсмическое воздействие и т. д.

Практически опасность для зданий и сооружений возникает в результате разнообразного воздействия на них грунтовых масс, в случаях появления оползневых подвижек на склоне. При расположении сооружения в верхней части склона (в голове образующегося оползня) происходит «выползание» грунта из-под здания и разрыхление основания.

Вследствие этого основание под фундаментом сооружения становится разнородным и в результате появления неравномерных осадок в здании начинают появляться вертикальные трещины.

При размещении здания непосредственно на склоне при активизации оползня происходит смещение грунта под зданием – частично вместе с сооружением, частично путем обтекания его фундамента. В таком случае недопустимые деформации здания могут быть вызваны как давлением грунта на него, так и неодинаковыми перемещениями в плане отдельных его частей. В случае, когда здание находится в нижней части склона, т. е. в языке образующегося оползня, оно, как правило, испытывает лишь давление грунта от смещающихся масс.

Надстройка здания. Весьма привлекательным в экономическом плане является надстройка у эксплуатируемого здания дополнительных этажей, так как получаемые таким образом дополнительные площади оказываются значительно более дешевыми, чем строительство отдельно стоящих зданий (не надо возводить фундамент, проводить дороги, сооружать подвалы, проводить к зданию коммуникации и т. п.). Однако при надстройке здания

сильно возрастает нагрузка на систему «основание-фундамент» и ее часто приходится усиливать.

Установка дополнительного оборудования и его модернизация. При замене устаревшего или изношенного оборудования на более современное и высокопроизводительное, как правило, вес устанавливаемого оборудования возрастает, при этом увеличивается нагрузка на систему «основание-фундамент» и возникает необходимость ее усиления.

Для предупреждения таких аварийных ситуаций, ее приостановления и вывода здания из аварийного состояния необходимо производить переустройство системы грунтового основание-фундамент, то есть производить усиление этой системы [1, 2, 3, 4].

Список литературы

1. Угляница А. В. Укрепление оснований и фундаментов : учебное пособие / А. В. Угляница, Н. В. Гилязидинова, Т. Н. Санталова. – Кемерово, 2017. – 341 с.

2. Швец, В.Б. Усиление и реконструкция фундаментов / В.Б. Швец, В.И. Феклин, Л.К. Гинзбург. – Москва: Стройиздат, 1985. – 240 с.

3. Гильман, Я.Д., Гильман Е.Д. Усиление и восстановление зданий на лессовых просадочных грунтах. – Москва: Стройиздат, 1989. – 160 с.

4. Коновалов, П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1988. – 287 с.