

**ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НА НАБУХАЮЩИХ  
ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ**

**Лобанов В.С., Емельянов А. Н.,  
научный руководитель канд. техн. наук Преснов О.М.  
Сибирский федеральный университет**

Проблема строительного освоения территорий, сложенных набухающими грунтами, в настоящее время является весьма актуальной. Недооценка их набухания явилась причиной повреждения многих промышленных и гражданских сооружений. Несмотря на то, что процессы набухания существенно осложняют строительство и эксплуатацию зданий и сооружений, районы их распространения интенсивно осваиваются. Это объясняется дефицитом свободных территорий для строительства, темпы которого в последнее время показывают тенденции к росту.

Глинистые грунты представляют собой смесь отдельных элементарных частиц, имеющих различные размеры, форму и характер поверхности. Под элементарными частицами подразумеваются первичные и вторичные частицы в виде отдельных минералов или их осколков, монокристаллы, аморфные соединения. Частицы глинистых грунтов представлены различными минералами: полевыми шпатами, слюдами, монтмориллонитом, иллитом, каолинитом, галлуазитом и т.д. Соотношение минералов или преобладание той или иной их группы оказывает влияние на физико-химические свойства глины. Так преобладание монтмориллонита оказывает влияние на набухание при замачивании.

Причинами набухания глинистых грунтов, помимо замачивания водой, может так же служить и попадание в грунт щелочей. Например, гидроксид натрия NaOH, используемый иногда для закрепления глинистых грунтов, при проливе вызывает разрушение и набухание, деструкцию строительных элементов из минеральных вяжущих (битум).

При строительстве на набухающих грунтах лучше использовать свайный или глубокий фундаменты, но данные фундаменты не выгодно использовать при малоэтажном строительстве. В данном случае возможно использование ленточного или столбчатого фундамента, тогда требуется подготовка основания. Она включает 3 метода:

- устройство подушек из грунта, не обладающего свойствами набухания при замачивании;
- применение компенсирующих подушек;
- предварительное замачивание грунта основания.

При устройстве подушек производится замена набухающего грунта, что позволяет уменьшить подъем здания. Толщина подушки назначается из расчёта, чтобы подъем фундамента в результате набухания оставшегося слоя набухающих грунтов находился в допустимых пределах. Поэтому на практике следует осуществлять частичную замену набухающего грунта. В качестве материала для устройства подушки могут применяться супеси и суглинки, а так же глины; в отдельных случаях – песок или ПГС. Грунтовая подушка может устраиваться в пределах всего здания или только под ленточным и столбчатым фундаментами.

Компенсирующие подушки применяются для уменьшения возможной величины неравномерности подъема при локальном замачивании набухающих грунтов. Необходимо отметить, что в случае отдельно стоящих фундаментов эффективность применения песчаной подушки снижается по сравнению с ее применением для ленточных фундаментов. Это объясняется тем, что вследствие жесткости ленточного

фундамента в продольном направлении подъем его на ограниченном участке будет сопровождаться одновременным увеличением давления по подошве, это способствует более интенсивному выпиранию и уплотнению песка, что приводит к уменьшению подъема фундамента. Необходимо подчеркнуть, что при широких фундаментах компенсирующие подушки могут не дать должного эффекта, так как в этом случае можно ожидать перемещения песка лишь у краев фундамента, в то время как остальная часть подушки остается не подвижной.

Предварительное замачивание набухающих грунтов, являющихся основанием сооружения, осуществляется с целью устранения свойства набухания этих грунтов. Сущность этого метода состоит в том, что до начала строительства грунта основания увлажняется искусственным путем с тем, чтобы произошло разуплотнение грунта в пределах всей или части набухающей толщи. На подготовленном путём замачивания основании возводится сооружение.

Очевидно, что замачивание такого основания в процессе эксплуатации не вызовет набухания грунта, а следовательно, и нежелательных деформаций конструкций. Применяя предварительное замачивание, можно искусственным путём ускорить процесс набухания грунта и завершить его до начала строительства, а, следовательно, не опасаться возможности возникновения этого явления в процессе эксплуатации. В случае применения предварительного замачивания возникает два вопроса, требующие своего решения. Первый состоит в том, что необходимо определить возможность сохранения повышенной влажности набухающего грунта в процессе эксплуатации; второй – в том что, следует изучить деформационные и прочностные характеристики увлажнённого грунта, который будет использоваться в качестве основания.

Очевидно, уменьшение влажности замоченного набухающего грунта может произойти в результате климатических воздействий или тепловых воздействий от технологических установок, установленных в сооружениях. В последнем случае необходимо ограничить применение данного метода. Экспериментальные исследования и результаты наблюдений показали, что в основании из набухающих грунтов происходит возрастание влажности до величины, близкой к влажности набухания. Эта влажность сохраняется даже при отсутствии дополнительных источников увлажнения и после возведения сооружения на замоченном грунте. Следует учитывать возможные сезонные колебания влажности грунта из-за изменения температур. Избежать этого можно путём устройства вокруг здания широких отмосток. Последние являются как бы продолжением здания, и поэтому фундаменты наружных стен окажутся за пределами зоны, где возможны сезонные изменения влажности.

И, наконец, установлено, что зона сезонных изменений влажности имеет ограниченную толщину. Поэтому при заложении подошвы фундаментов ниже границы сезонных изменений влажности можно не опасаться появления осадок, вызванных усадкой грунта. Предварительное замачивание осуществляется в пределах все толщи набухающего грунта или её части и полностью устраняет или уменьшает подъём сооружения при возможном замачивании грунта в процессе эксплуатации сооружения. Толщину замачиваемого слоя назначают в зависимости от конструктивных особенностей сооружения и местных природных условий, исходя из требования, чтобы возможная величина деформации оставшегося незамоченного набухающего грунта основания была меньше допустимой для данного сооружения.

Так же существуют конструктивные и водозащитные мероприятия. Проектирование сооружений в данных условиях производится в предположении, что грунт набухает в пределах всей набухающей зоны. С другой стороны, опыт показывает, что наибольшие деформации конструкций наблюдаются при локальном замачивании. К

числу конструктивных мероприятий относится увеличение жесткости и прочности путем разбивки здания на отдельные отсеки осадочными швами. При строительстве крупнопанельных зданий следует применять монолитный фундамент имеющего продольное армирование. Для каркасных зданий основным типом фундаментов являются отдельные фундаменты. Под несущие стены можно применять не только монолитные, но и сборные фундаменты. Самонесущие стены опираются на фундаментные балки или ленточные фундаменты. Фундаменты под оборудование устраивают с учетом возможного их подъема при набухании грунта. Поэтому в этом случае следует принимать меры как при устройстве несущих конструкций.