

ЩЕЛЕВЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Гапиенко Ю.С., Гулевич Н.И.

научный руководитель канд. техн. наук О.М. Преснов

Сибирский федеральный университет

В современном строительстве применяются различные типы фундаментов и технологии их устройства. Но они далеко не идеальны, несмотря на их высокую изученность. Так, например, к недостаткам фундаментов на естественном основании можно отнести трудоемкость их возведения (большой объем земляных работ и установка опалубки), передачу нагрузки на основание только через подошву фундамента (что приводит к перерасходу арматуры, бетонов высококлассных марок и, соответственно, удорожанию строительства).

Для решения данных проблем были проведены исследования проектными и научно-исследовательскими институтами для разработки принципиально новых конструкций, позволяющих устранить недостатки традиционно применяемых фундаментов. Возникла идея применения уже хорошо изученного метода «стена в грунте» для возведения фундаментов мелкого заложения, а не глубоких подземных стен, как раньше. Так возникло понятие «щелевые фундаменты», которые также именуют «траншейными». Но в отличие от фундаментов, устраиваемых традиционным методом «стена в грунте», щелевые фундаменты являются и несущими и ограждающими конструкциями, воспринимая все различные виды нагрузок.

Щелевые фундаменты могут быть столбчатыми или ленточными различной конфигурации под колонны и стены зданий и сооружений в монолитном или сборном исполнении – в зависимости от типа грунта, проектируемого здания или сооружения, наличия определенной техники и т.д. По глубине заложения они могут быть мелкие и глубокие. Щелевые фундаменты мелкого заложения в России начали развиваться и применяться в начале 80-х годов прошлого века, а глубокого заложения получили наибольшее развитие за рубежом – в Германии, Франции, Италии, Англии.

В связи с наименьшей трудоемкостью возведения по сравнению с традиционными типами в соответствующих условиях щелевые фундаменты нашли широкое применение в малоэтажном строительстве. Их можно также использовать при реконструкции действующих предприятий в стесненных условиях и, особенно в условиях, когда динамические воздействия противопоказаны, а также вблизи существующих зданий, сооружений и коммуникаций. Это относительно новая конструкция оснований, которая имеет ряд преимуществ.

Во-первых, это снижение трудоемкости работ и затрат на опалубку, так как бетонная смесь укладывается непосредственно в траншею. Но в связи с этим, щелевой фундамент применяется в основном в связных грунтах, не допускающих осыпку стенок траншеи – глинистых. Во-вторых, это восприятие конструкцией фундамента больших нагрузок от дома, так как он имеет хорошее боковое сцепление с поверхностью грунта благодаря неровностям бортов траншеи и плотной укладке бетона. В обычных ленточных фундаментах весь вес с дома передается на основание через подошву, а сопротивление грунта обратной засыпки не берется в расчеты.

Однако, несмотря на все свои преимущества, щелевые фундаменты распространены не так широко, поскольку мало известны в отличие от традиционных. Технология их строительства еще не отработана, не выбран нормоконспект механизмов, не приведены достаточные экономические обоснования. Поэтому необходимо знать особенности проектирования их конструкций, чтобы наилучшим образом использовать все достоинства данного типа фундаментов.

Чтобы получить экономичную конструкцию, во внимание принимаются и грунтовые условия: во всех расчетах также учитывается возможность сопротивления грунта по подошве и по боковой поверхности. Но это возможно далеко не в каждом инженерно-геологических условиях. При заложении щелевого фундамента дома чуть ниже глубины возможного промерзания, при его расчетах учитываются деформации осадок и устойчивость под воздействием касательных сил пучения. В случае, когда применяются щелевые фундаменты мелкого заглубления в грунтах, имеющие пучинистую структуру, кроме вышеперечисленных расчетов, необходимо провести и расчеты по возможному деформированию пучения. Если при определении размеров подошвы щелевых конструкций применяют возможное сопротивление грунта, которое рассчитывается с учетом физико-механических характеристик, то оседать он будет в нормальных допустимых пределах и другого расчета требоваться не будет.

При прокладке заглубленных щелевых фундаментов расчеты производят в основном на устойчивость, а при мелкозаглубленных – на устойчивость и возможность деформации пучения.

Для нескальных оснований зданий и сооружений главным является расчет по второй группе предельных состояний (по деформациям), а для конструкций фундаментов — по первой группе (по несущей способности). Это связано с тем, что грунты основания могут испытывать большие деформации без потери несущей способности, в то время как конструкции фундаментов разрушаются, как правило, при небольших деформациях.

Щелевой фундамент и его основание рассчитываются по аналогии со свайными фундаментами по предельным состояниям двух групп: по первой группе – по прочности конструкции фундамента и по несущей способности грунта основания и по второй группе – по осадкам оснований и по образованию и раскрытию трещин в элементах железобетонных конструкций.

При предъявлении к фундаментам дополнительных требований и в особых случаях выполняют расчет оснований по первой группе предельных состояний, а фундаментов — по второй. Для оснований такие расчеты выполняют при слабых водонасыщенных или скальных грунтах: если сооружение расположено вблизи откоса или на основании передаются значительные горизонтальные нагрузки.

На несущую способность щелевого фундамента в значительной мере оказывает влияние соотношение толщины щелей a и расстояния между ними c . Оптимальным является отношение $2a/c = 0,7...0,2$.

Таким образом, применение щелевых фундаментов в соответствующих условиях позволяет рационализировать строительный процесс и снизить стоимость возведения за счет сокращения расхода материалов и трудоемкости работ.