Аспекты проектирования фундаментов

на просадочных грунтах

Владислав КРАСИЛЬНИКОВ,
ведущий специалист филиала ООО «СУПР» (г. Пермь)
Наталья КРАСИЛЬНИКОВА,
ведущий специалист филиала ООО «СУПР» (г. Пермь)
Елена АГЛИУЛЛИНА,
главный специалист филиала ООО «СУПР» (г. Пермь)
Антонина ТРУШИНА,
специалист филиала ООО «СУПР» (г. Н.Новгород)
Александр САЛОВ,
начальник лаборатории неразрушающего контроля ООО «ИНРИСК-ХОЛДИНГ» (г. Н.Новгород)

Затраты при строительстве промышленных предприятий на возведение фундаментов и инженерно-геологические изыскания составляют до 30% всех затрат, а при строительстве таких конструкций, как трубопроводные эстакады, – до 80%. Оптимальные проектные решения обеспечивают надежность, долговечность и уменьшение стоимости строительных конструкций.

Одной из проблем при проектировании фундаментов является наличие в толще исследуемых грунтов инженерно-геологических элементов с просадочными свойствами.

Рассмотрим проектные решения, принимаемые при наличии грунтов с просадочными свойствами, на предприятиях, расположенных в промзоне г. Кстово и г. Буденновска. При проектировании к данным предприятиям предъявляются повышенные требования, так как они относятся к особо опасным объектам.

Грунтовые условия в промзоне г. Кстово характеризуются суглинком лессовым, просадочным (prQ_{II-III}) с расчетными характеристиками ρ"=1,92 г/см^3, с"=16,9 (12,5) кПа, φ"=18°/(13°), Е=7,8/(6,4) МПа мощностью до 6,0 м, высоким уровнем грунтовых вод, от 1,5 м, и слабыми физико-механическими свойствами грунтов на глубину до 12,0 м. Характерным является суглинок озерно-аллювиальный, текучепластичный (laQ_{II}) с расчетными характеристиками ρ"=1,95 г/см^3, с"=12,5 кПа, φ"=14°, Е=9,7 МПа. Значения, указанные в скобках, определены при полном водонасыщении.

Грунтовые условия промзоны г. Буденновска характеризуются отсутствием грунтовых вод. Мощная толща просадочных грунтов до 20,0 м, сложенных супесями твердыми, пластичными просадочными с физико-механическими характеристиками ρ"=1,62 г/см^3, с"=5,0 кПа, φ"=25°, Е=11,6/(4,9) МПа.

Самым распространенным типом фундаментов при просадочных грунтах являются свайные фундаменты. Несмотря на их высокую стоимость, иногда строительство возможно только при таком типе фундамента. Особенно эффективны свайные фундаменты при больших нагрузках, при полном прохождении просадочной толщи и использований их как свай-стоек при опирании на коренные породы. Данный вариант используют на промзоне г. Кстово, так как просадочная толща не более 6,0 м. Сваи в промзоне г. Буденновска работают не эффективно, так как свая рассчитывается как висячая. Более эффективным было бы использование пирамидальных свай, которые за счет граней, расположенных под углом, более эффективно устраняют просадочные свойства грунта, чем прямоугольные.

Несмотря на доказанную Сводом правил [2] эффективность при использовании в просадочных грунтах пирамидальных свай, данный тип фундамента не используют.

Также было бы эффективно для использования не свайных фундаментов, а, например, ленточных, ступенчатых отдельно стоящих или сплошной плиты при условии уменьшения просадочных свойств грунтов. При внецентренной нагрузке с эксцентриситетом l/4≥e>l/6 такой тип фундамента рассчитывают с частичным отрывом, что уменьшает площадь опирания, что является существенным минусом.

Уменьшение просадочных свойств оснований возможно при помощи площадного трамбования. Для эффективного трамбования необходима оптимальная влажность грунта, которая близка к природной, но при переувлажнении грунт будет выпирать по бокам трамбовок. Также к минусам можно отнести проблему осушивания такого грунта до оптимальной влажности. Можно использовать и другие методы уменьшения просадочных свойств, рекомендованные нормативными документами [2], [5].

Самым эффективным принципом проектирования основания и фундаментов для промзоны г. Буденновска было бы использование природных физико-механических свойств грунтов, так как характеристики супеси, залегающей в основании, без учета водонасыщения достаточно прочные. Проблемой данного метода является обеспечение проектными решениями водонепроницаемого слоя и отсутствия протечек из водонесущих коммуникаций.

Залегание в основаниях просадочных грунтов усложняет работу по проектным решениям фундаментов и увеличивает стоимость их возведения. Но при грамотном выборе типа фундамента эксплуатация конструкций будет долговечной и безопасной.

Литература

1. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

2. СП 22.13330.2011 «Актуализированная редакция. Основания зданий и сооружений».

3. СП 24.13330.2011 «Актуализированная редакция. Свайные фундаменты».

4. Руководство по проектированию свайных фундаментов. НИИОСП им. Н.М. Герсеванова Госстроя СССР. 01.01.1980.

5. Пособие к СНиП 2.02.01-83 Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений. НИИОСП им. Н.М. Герсеванова Госстроя СССР. 1 октября 1984 года.