

- узлы опирания на нижнем канте диафрагмы, соответствующие конструкции опирания диафрагмы (диафрагма может опираться на нижележащий элемент диафрагмы, либо на колонны или даже поперечные ригели, как угодно расположенные на нижнем канте).

Модель расчетной схемы плиты перекрытия. Цель – подробный расчет плиты для определения параметров напряженно-деформированного состояния, определение оптимальной толщины и армирование. Модель соответствует конечно-элементной модели плиты, подпертой балочным ростверком, и содержит следующую информацию:

- перечень треугольных элементов плиты, полученных на основе подробной триангуляции плиты с учетом имеющихся отверстий;
- перечень элементов балочного ростверка;
- физико-механические характеристики материалов, толщина плиты, сечение балок;
- перечень узлов и их координаты;
- нагрузка в виде сосредоточенной узловой и местной (сосредоточенной и равномерно распределенной) по области элемента;
- опорные узлы, соответствующие местам опирания плиты и балочного ростверка на колонны и диафрагмы.

Модель расчетной схемы поперечника здания. Цель – подробный расчет поперечника на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Модель соответствует конечно-элементной модели рамно-связевого поперечника, включающего произвольное количество разновысоких и разно пролетных рам и диафрагм:

- перечень треугольных плосконапряженных элементов, полученных на основе триангуляции диафрагм;
- перечень элементов рам;
- перечень узлов и их координат;
- физико-механические характеристики материала, сечение рамных элементов и толщина диафрагм;
- вертикальная нагрузка в виде сосредоточенных сил, равномерно распределенных и трапециевидных нагрузок приложенных на ригели рам и на диафрагмы по линиям соответствующим междуэтажным перекрытиям;
- горизонтальные нагрузки от ветровых и сейсмических воздействий в виде горизонтальных сосредоточенных сил приложенных в узлы рам и диафрагм.

Модели расчетных схем являются основой для проведения основных этапов проектирования конструкций и их адекватность, как правило, определяет качество проектных решений [2]. Организация представления информации в моделях расчетных схем определяет учет ряда специфических моментов, возникающих в процессе проектирования строительных конструкций. Особенности интеллектуальной проектирующей системы заключаются в изменении концептуальных подходов к автоматизации проектирования. Становится возможным работа проектировщика со

строительными терминами, что ускоряет процесс составления компьютерных моделей. Также интеллектуальная система дает информацию, облегчающую процесс принятия проектного решения.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. Городецкий, Л.Г. Батрак, Д.А. Городецкий, М.В. Лазнюк, С.В. Юсипенко Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона Издано: Киев: издательство "Факт", 2004. - 106 с.
2. Барабаш М.С. Применение интеллектуальных систем для автоматизированного расчета и проектирования железобетонных конструкций. Строительство, материаловедение, машиностроение // Сб. научн. трудов. Вып.43, -Дн-вск, ПГАСА, 2007., с.43 - 47

УДК 522.837.21:624.131

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ТЕХНИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ СВАЙНОГО ОСНОВАНИЯ

Е.А. Бауск, с.н.с., зав. лаб. ОНИЛ АЭС ПГАСиА

М.М. Довбнич, канд. геол. наук НГУ

Г.П. Кузина, науч. сотр.

Г.М. Стовас, канд. геол.-минер. наук ДО УкрГГРИ, Днепропетровск

В настоящее время строительство различных сооружений на свайных фундаментах, как никогда раньше, получило широкое распространение, что связано как с большей этажностью зданий, так и с возросшей нагрузкой от сооружений. Применение свайных фундаментов, не только сокращает объемы земляных работ, но и значительно повышает эксплуатационную надежность зданий и сооружений, обеспечивает необходимую их устойчивость и нормальные условия эксплуатации. Однако, возможность и целесообразность применения свайных фундаментов, а также эффективное использование их несущей способности в процессе эксплуатации, в значительной мере определяются геологическими условиями застраиваемой территории. С целью определения плотностного состояния грунтового массива – прогноза положения разрывных нарушений в скальном основании, выявления замоченных, разуплотненных зон, возникающих вследствие утечек из водонесущих коммуникаций, остаточных проявлений зон суффозного выноса; наличия останцев сооружений в виде фундаментов, коллекторов и других подземных конструкций достаточно эффективно применение метода наблюдения естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ).

Оно реализуется с использованием достаточно большого объема аппаратуры индикаторного типа – РВИНДС, СИМЕИЗ, ДЭМОН и др. ,

включающие одну или несколько приемных антенн, систему усиления сигнала и его регистрации.

Наиболее эффективно комплексирование метода ЕИЭМПЗ с данным лабораторных определений физико-механических характеристик состояния грунтов (плотности, влажности, результатов статического зондирования и др.), позволяющее распространять их на площади исследования.

Важным элементом изысканий при строительстве сооружений на свайных фундаментах является прогноз разрывных нарушений в скальном основании. Параметры разрывных нарушений – их протяженность, направленность, ширина изменяются в границах площадки в достаточно широких пределах. Так как наблюдения ЕИЭМПЗ могут проводиться с плотностью от одного метра и более, то вероятность наиболее полного их обнаружения достаточно высока. Картирование разрывных нарушений базируется на разработанной модели разрывного нарушения, включающей некоторые положения и наиболее типичные ситуации:

- разрывное нарушение представляет собой ограниченных размеров зону деструктурированных, в процессе многоактных тектонических активаций, пород, разделяющую фрагменты бортов блоков;
- борта разрывного нарушения находятся в равнонапряженном состоянии, на одной высоте;
- борта разрывного нарушения находятся в разнонапряженном состоянии;
- борта разрывного нарушения находятся в равнонапряженном состоянии, но на разных уровнях.

Отработанные методические приемы позволяют оптимизировать систему наблюдений ЕИЭМПЗ и представлять полученные результаты в виде карты-схемы плотности потока ЕИЭМПЗ. Построенные карты-схемы при комплексировании с картами залегания кровли коренных пород (по данным бурения) способствуют более рациональному определению глубины заложения как кустов так и отдельных свай.

На стадии возведения и эксплуатации сооружений на свайном основании не менее актуальной является задача контроля состояния как отдельных, так и кустов свай, перекрытых ростверком, которая разрешается с использованием сейсмоакустических методов.

Использование сейсмоакустических методов позволяет дать ответы на следующие вопросы: определять длину свай, выявлять дефекты в теле свай, определять положение свай под ростверком и пр.

Выполнение работ основано на анализе реакции железобетонного объекта – свай, куста свай и ростверка на ударное воздействие. Сейсмические колебания воспринимаются вибродатчиками и преобразуются в электрический сигнал, сохраняющийся в памяти прибора и предназначенный для дальнейшей обработки. Для реализации этой задачи используются комплекты аппаратуры СПЕКТР-2 и ПУЛЬСАР.

Двухканальная сейсмическая станция СПЕКТР-2 предназначена для определения длины свай, локализации дефектов, а также получения

сейсмического профиля. СПЕКТР-2 позволяет проанализировать реакцию объекта на ударное воздействие одновременно по 2 каналам во временной и спектральной области. Сейсмоволна возбуждается с помощью молотка и воспринимается виброизмерителем. Благодаря сейсмическому методу и специальным методикам обработки информации данная аппаратура позволяет осуществлять технический контроль как отдельных свай, так и свай в составе ростверка.

Ультразвуковой прибор ПУЛЬСАР-1 предназначен для измерения времени и скорости распространения ультразвуковых волн в твердых материалах приповерхностном и сквозном прозвучивании. На основании анализа скорости распространения ультразвуковых волн, прибор позволяет решать следующие задачи: определять марку бетона, обнаружение дефектов в бетонных сооружениях, определение глубины трещин.

В случае исследования куста свай перекрытых ростверком задача в значительной мере усложняется в силу следующих причин: 1) отсутствие информации о проекции свай на поверхность ростверка; 2) наличие мешающих факторов в виде отражений от боковых стенок ростверка и колебательных эффектов от соседних свай.

Выполненные исследования позволяют утверждать, что работы в подобных условиях возможны путем сейсмопрофилирования поверхности ростверка с шагом меньшим сечения сваи. При этом анализируется следующая группа признаков, позволяющая определить как вероятное положение сваи, так и ее глубину:

- Сейсмосигнал в частотной области. По изменению максимумов амплитудного спектра в точках вдоль сейсмопрофиля. Для точек попавших на сваи или близ нее отмечается увеличение максимума в спектре, соответствующего собственной частоте сваи.
- Сейсмосигнал во временной области. По наличию отраженной волны от конца сваи. Для точек попавших на сваи или близ нее отмечается наличие отраженного сигнала от конца сваи. В условиях большого количества мешающих факторов этот признак оказывается менее информативным, чем анализ сейсмосигнала в частотной области.
- Подобие сейсмограмм. Для точек попавших на сваю или близ нее отмечается сходная форма сейсмосигналов. Наименее информативной, вспомогательный признак, позволяющий корректировать вероятное положение сваи.

Необходимо отметить, что оптимальный результат в сложных условиях возможно получить лишь путем комплексного анализа указанных признаков.