

- запас несущей способности клееных полуарок, рассчитанных на действие осевой силы с изгибом составляет 30%;

- несущая способность нижнего опорного железобетонного кольца обеспечивается, запас прочности нормальных сечений составляет 1,96 раза, наклонных сечений - 2,9 раза, трещиностойкость сечения кольца обеспечивается;

- устойчивость верхнего деревянного кольца обеспечивается с запасом 7,7 раза.

Выводы

Результаты обследования и поверочные расчеты позволяют заключить, что в несущих конструкциях купольного покрытия происходит активное накопление повреждений в виде гниения древесины, образования усушечных трещин, интенсивной коррозии закладных деталей и гвоздей гвоздевых соединений, вызванное постоянным замачиванием конструкций атмосферными осадками в связи с полным нарушением гидроизоляционных свойств кровли. Установленные запасы несущей способности конструкций в таких условия быстро исчерпаются. Особенно опасным является активная коррозия гвоздей в соединениях перекрестного дощатого настила, так как выключение его из работы приведет к пятикратной перегрузке арок и наступлению аварийного состояния купола.

Для создания нормальных условий эксплуатации здания необходимо устройство новой кровли отвечающей требованиям СНиП II-26-76 "Кровли" и БНБ 2.01.01-93 "Строительная теплотехника".

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СУЩЕСТВУЮЩИЕ ЗДАНИЯ ПРИ УПЛОТНЕНИИ ГРУНТОВ ТЯЖЕЛЫМИ ТРАМБОВКАМИ

доц., к.т.н. Пойта П.С. ст. преп. Тарасевич А.Н.

Применение метода интенсивного динамического уплотнения грунтов вблизи существующих зданий и сооружений недостаточно отражено в нормативной и технической литературе. По данным ВНИИОСП безопасным расстоянием от места удара трамбовки до существующего здания при энергии удара 300...400 кДж является расстояние 10м /1/. В "Пособии по проектированию оснований зданий и сооружений" /2/ также указано расстояние в 10 м для зданий и сооружений, находящихся в удовлетворительном состоянии при массе трамбовки до 5 тонн. Безопасное расстояние устанавливается из учета сейсмобезопасности, которая обеспечивается при скорости колебаний до

3 см/с для зданий в удовлетворительном состоянии и до 1.5 см/с для сооружений, имеющих трещины и деформации.

Нами проведены исследования с целью определения безопасного расстояния от места удара трамбовки массой 7 т производственного корпуса Борисовской швейной фабрики. При проведении измерений вибрации в качестве регистрирующего прибора использовались горизонтальные и вертикальные вибропреобразователи ИООІ, работающие через нормированный усилитель и интегратор. Это позволило регистрировать на ленте смещения. Собственная частота датчиков составила 1.0 Гц. Подготовленный для измерений комплекс был протарирован на вибростенде ВУТ-300 в Брестском филиале ЦНИИПромзданий в широком диапазоне частот (от 2 до 50 Гц) и амплитуд (от 10 до 100 Мкм).

Строительная площадка склада Борисовской швейной фабрики сложена, по данным геологических изысканий, выполненных Беллегпромпроектом, четвертичными отложениями, которые разделены на 8 ИГЭ. Первый слой - насыпной песок средней крупности рыхлый мощностью 0.6...2.5 м. Дальше по глубине встречены пески пылеватые, мелкие, средней крупности и крупные. Пески пылеватые и мелкие в рыхлом состоянии залегают в виде прослоек и линз. Мощность рыхлых песков средней крупности достигает 7..8 м. Грунтовые воды до глубина 12 м не обнаружены, пески маловлажные. Учитывая большую неоднородность напластований грунтов, в целях избежания неравномерных осадок колонн, проектной организации запроектирован фундамент в виде сплошной плиты размером в плане 47х32 м и толщиной 80 см, уложенной на бетонную подготовку толщиной 15 см.

Анализ данных инженерно-геологических изысканий позволил предложить новое техническое решение по инженерной подготовке оснований, путем интенсивного динамического уплотнения грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента на глубину до 6 метров. Интенсивное динамическое уплотнение позволяет повысить прочностные и деформативные характеристики грунтов, ликвидировать линзы и прослойки рыхлых грунтов. В зоне, требующей обследования, находились два здания: четырехэтажный производственный корпус и одноэтажное здание гаража. Здание гаража расположено в 10 м от ближней точки трамбования, а здание производственного корпуса сопрягается с площадкой строительства. Перед началом производства работ эти два здания были обследованы.

Здание гаража одноэтажное, однопролетное каркасное с размерами в плане 12х24 метра. Фундаменты монолитные железобетонные 40х40 см. Покрытие - железобетонные плиты, уложенные по двускатным балкам. Здание гаража в удовлетворительном состоянии, трещин не обнаружено, неравномерных осадок нет.

Здание производственного корпуса четырехэтажное, каркасное с размерами в плане 18х72 м, сетка колонн 6х6м. Торцевые стены самонесущие, уложенные по фундаментным балкам. Фундаменты под колонны свайные. Ростверк объединяет 9 свай длиной 6 м, расстояние между сваями 95...105 см. Высота ростверка с подлокотником 120 см. В связи с тем, что работы по уплотнению необходимо было проводить вблизи здания корпуса, оно подвергалось детальному обследованию. Было установлено, что в месте примыкания торцевой стены к продольным имеются трещины в кладке. Ширина раскрытия трещин увеличивается по высоте здания. Максимальная - на уровне четвертого этажа и равна 5...7 мм. Так как по всей длине торцевой стены был отрыт котлован, то имелась возможность обследовать ростверки, фундаментные балки, верхние части свай. Фундаменты находятся в хорошем состоянии. Трещин, сколов бетона нет, арматура не обнажена, строительные работы выполнены качественно.

Для определения амплитуд и скоростей колебаний грунта и здания корпуса измерения проводились в различных точках котлованы и на перекрытиях 1-го, 2-го, 3-го и 4-го этажей в вертикальном и горизонтальном направлениях. Схематическая картина распространения колебаний от трамбовки до здания выглядит следующим образом. Удар трамбовки по грунту вызывает колебания грунта. Эти колебания через сваи, ростверк передаются на стены и каркас здания. Степень изменения интенсивности колебаний по мере удаления от места удара зависит от геологического строения площадки, сейсмических характеристик грунта. Вибрационный режим здания зависит от его собственной частоты, формы колебаний, т.е. от динамических характеристик здания.

С целью определения безопасного расстояния от места удара трамбовки до существующего здания были проведены испытания на опытной площадке. Опытная площадка размещалась в котловане строящегося здания на расстоянии 18 метров от существующего корпуса. Такое расположение площадки позволило исключить влияние инженерно-геологических условий на результаты измерений при опытном и проектном уплотнении. Опытное уплотнение проводилось при различных энергиях удара, которая изменялась путем изменения высоты сбрасывания трамбовки от 2 до 7 метров, что соответствует изменению энергии от 140 до 490 кДж. Колебания регистрировались на ростверке и рядом на грунте. По результатам этих измерений определялся коэффициент передачи колебаний грунта фундаменту. На втором этапе регистрировались колебания грунта по профилю на расстоянии 3м, 5м, 8м и 11м от места удара трамбовки при высоте сброса 3 и 7 м. Измерения колебаний проводились по серии трех ударов после двух предварительных. Измерения позволили определить безопасное расстояние, продолжительность, частоту, период и форму колебаний грунта и ростверка при различной энергии удара и на различном

расстоянии от места удара. На третьем этаже корпуса регистрировались колебания конструкций здания в процессе проведения уплотнения. Уплотнение велось на расстоянии 5 и 9 метров от существующего здания. Колебания регистрировались на ростверке, на уровне подоконника 1-го, 2-го, 3-го и 4-го этажей, а также на перекрытии 3 и 4 этажей. Схема размещения точек измерений показана на рис 7.1.

Обработка результатов измерений показала, что горизонтальные колебания грунта в 2...2,2 раза превышают вертикальные колебания: частота вертикальных 9,0 Гц, горизонтальных 10,4 Гц. Коэффициент горизонтальных колебаний 0,228, вертикальных - 0,487. Коэффициент передачи вертикальных колебаний в 2.1 раза больше коэффициента передачи горизонтальных колебаний. Несмотря на то, что амплитуда горизонтальных колебаний грунта в 2,2 раза превышает амплитуды вертикальных колебаний, колебания здания в горизонтальной и вертикальной плоскостях должны быть равны, что и подтвердилось дальнейшими измерениями.

Анализ обработки виброграмм показал, что максимальная амплитуда горизонтальных и вертикальных колебаний на 4-ом этаже составляет 0,45 мм для горизонтальных и 0,59 мм для вертикальных. На перекрытии 4-го этажа амплитуда горизонтальных колебаний 0,05 мм, вертикальных - 0,008 мм. Разницу колебаний можно объяснить жесткостью железобетонного каркаса в сравнении с самонесущей кирпичной стеной. Вертикальные колебания незначительно возрастают на 2 и 3 этажах и только на 4-ом резко увеличиваются при трамбовании на расстоянии 5 метров. Горизонтальные колебания возрастают по высоте здания интенсивнее и на уровне 4-го этажа увеличиваются в 12 раз по сравнению с первым этажом. Горизонтальные колебания возрастают по высоте здания интенсивнее и на уровне 4-го этажа увеличиваются в 12 раз по сравнению с первым этажом. Горизонтальные колебания по всей высоте здания больше вертикальных и соотношение между ними на уровне 1-го этажа - 1,4, на уровне 3-го - 2,2 бна уровне 4-го - 3,19.

Согласно "Инструкции по расчету несущих конструкций промышленных зданий и сооружений на динамические нагрузки" расчет конструкций необходим, если амплитуда колебаний превышает 1/50000 пролета. В данном случае требовался расчет, но наблюдение за состоянием здания в процессе уплотнения показало, что новых трещин в стене не возникало, а имеющиеся не раскрывались, т.е. прочность и устойчивость стены и каркаса обеспечивалась.

Литература

1. Уплотнение просадочных грунтов. В.И.Крутов, В.Г.Галицкий, А.Л.Мусаэлян и др.: Стройиздат, 1974, 207 с.
2. Пособие по проектированию зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01 -83) НИИОСП им. Гесеванова.-М.: Стройиздат, 1986, 415с.