

инженерно-геологических условиях строительных площадок, не представляет больших затруднений.

При сложных инженерно-геологических условиях осадка, что характерна для большинства строительных площадок, выбор оптимальных конструктивных параметров трамбовок и технологии процесса уплотнения уже в обязательном порядке требует проведения опытного уплотнения в нескольких точках с наиболее характерной вертикальной и горизонтальной изменчивостью инженерно-геологических условий.

Однако выбор местоположения точек для опытного уплотнения весьма затруднителен, так как методик и рекомендаций практически не существует.

В связи с этим нами были проведены исследования степени влияния основных свойств уплотняемых грунтов на глубину отпечатка, мощность зоны уплотнения и ее параметры.

Особое внимание при исследованиях уделялось проблеме распространения вибрационных воздействий на смежные участки и их влияние на изменение естественной структуры грунтовых и технических объектов.

Выявлено, что определяющими свойствами являются: коэффициент пористости (35 %), плотность (10 %), поровое давление до консолидации (8 %) и коэффициент Пуассона (4 %).

УСТОЙЧИВОСТЬ ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОСОБОЙ РАСЧЕТНОЙ СИТУАЦИИ

Колчунов¹ В. И., Федорова² Н. В., Савин³ С. Ю., Амелина⁴ М. А.

¹ Д. т. н., профессор, профессор кафедры железобетонных и каменных конструкций
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет», Москва, Россия, asiorel@mail.ru

² Д. т. н., профессор, заведующий кафедрой промышленного и гражданского строительства
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет», Москва, Россия, fedorovanv@mgsu.ru

³ К. т. н., доцент, доцент кафедры железобетонных и каменных конструкций
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет», Москва, Россия, suwin@yandex.ru

⁴ Аспирант кафедры железобетонных и каменных конструкций
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет», Москва, Россия, margo.dremova@mail.ru

Здания и сооружения нормального и повышенного уровня ответственности в течение срока своей эксплуатации могут подвергаться аварийным воздействиям, которые трудно или невозможно предусмотреть на этапе проектирования. Несмотря на низкую вероятность реализации таких воздействий, высокие риски, связанные с нежелательными социальными последствиями для зданий

повышенного уровня ответственности и, в первую очередь, с массовым единовременным пребыванием людей, требуют учета на этапе проектирования особых расчетных ситуаций. Обеспечение устойчивости конструктивных систем зданий и сооружений к начальным локальным повреждениям и разрушениям в особой расчетной ситуации тесно связано с развитием и совершенствованием моделей и методов оценки сопротивления несущих элементов динамическим догрузениям, возникающим в результате внезапных изменений расчетной схемы сооружения.

Исследована устойчивость внецентренно сжатых железобетонных элементов в особой расчетной ситуации, вызванной начальным локальным отказом одного из несущих элементов каркаса здания. При оценке напряженно-деформированного состояния внецентренно сжатых элементов поврежденной конструктивной системы учитывались дополнительные повороты сечений с трещинами за счет накопления взаимных относительных смещений бетона и арматуры на участках прилегающих к берегам трещин. Размеры блоков между трещинами устанавливаются с использованием модели уровневых расстояний между трещинами Вл. И. Колчунова на уровнях нагружения, предшествующих достижению предельного состояния несущей способности рассматриваемого конструктивного элемента. Рассматриваются случаи разрушения элементов по материалу и от потери устойчивости в зависимости от конструктивных особенностей и параметров воздействия. Для разграничения этих случаев принято соотношение изгибающих моментов от продольного и от поперечного изгиба. Разрушение от потери устойчивости наступает при преобладании в опасном сечении изгибающего момента от продольного изгиба. Оценка разрушения конструктивного элемента для двух случаев разрушения при этом выполняется с использованием энергетического критерия, предполагающего равенство нулю приращения энергии деформации с учетом ограничений по предельным относительным деформациям материала при его разрушении. Работа элемента после превышения энергетического критерия возможна лишь при условии, что относительные деформации в материале не превысили установленных предельных значений, а также имеет место избыточная жесткость каркаса здания в зоне возможного локального разрушения.

Выполнено численное исследование сопротивления фрагментов каркасов зданий в зоне возможного локального разрушения в особой расчетной ситуации с использованием метода конечных элементов в сочетании с дополнительными нелинейно податливыми дискретными связями, вводимыми в расчетную схему с шагом, равным уровневому расстоянию между трещинами в стадии предразрушения. Рассматривался консервативный сценарий внезапного выключения одного из несущего элементов из силового сопротивления конструктивной системы здания. Задача решалась в нелинейной квазистатической постановке. Деформированное состояние элементов в зоне возможного локального разрушения определялось по полным диаграммам деформирования из условия равенства полной энергии их деформации и работы, совершаемой внешними силами на первой полуволне колебаний поврежденной конструктивной системы.

По результатам исследования установлен прирост деформаций конструкций по сравнению с результатами моделирования, не учитывавшими эффекты раскрытия дискретных трещин. Результаты моделирования сопоставлены с опытными данными для конструкций железобетонных рам, испытанных на внезапное выключение несущего элемента, и продемонстрировали удовлетворительное совпадение.

К ВОПРОСУ СОПРОТИВЛЕНИЯ СРЕЗУ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ КЕРАМЗИТОБЕТОНА

Невдах А. А.

*Магистр технических наук, аспирант кафедры строительных конструкций
младший научный сотрудник отраслевой лаборатории
«Научно-исследовательский центр инноваций в строительстве»
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, alina.nevdah@mail.ru*

Введение

В современных условиях строительства, как в мировой практике, так и в Республике Беларусь, особое внимание уделяется улучшению эффективности строительных материалов и конструкций. Снижение материалоемкости и уменьшение массы конструкций без утраты их несущей способности – один из приоритетов, обусловленный как экономическими, так и экологическими аспектами. В этой связи керамзитобетон выделяется как перспективный строительный материал, обладающий невысокой плотностью и высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, что делает его особенно востребованным для создания несущих и ограждающих конструкций. Однако применение железобетонных балок из конструкционного керамзитобетона требует глубокого анализа их сопротивления срезу, особенно в условиях сложного напряженно-деформированного состояния.

В то время как керамзитобетон в мировой практике все шире используется благодаря своим физико-механическим характеристикам, расчетные методики, используемые в строительстве, недостаточно учитывают его специфику. Это вызывает необходимость в адаптации нормативно-технических стандартов с учетом особенностей таких конструкций.

Особенности сопротивления срезу железобетонных конструкций из керамзитобетона

На сегодняшний день существуют различные подходы к расчету сопротивления срезу в железобетонных конструкциях. В научной литературе представлено несколько механических и эмпирических моделей, в которых учитываются особенности легких бетонов. Механические модели основаны на аналитических