

ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ, ГИПОТЕЗЫ РАСЧЕТА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ И СЕЙСМОУСТОЙЧИВОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ ПО МЕТОДУ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ

ЮСУПОВ А.Р., кандидат технических наук, доцент; АБДУЛЛАЕВА Г. Ф., АБДУМАЛИКОВ А. А.,
АБДУРАХИМОВА О. М., МАМАТИСАЕВ С. Й., студенты

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы расчета сейсмостойкости и сейсмоустойчивости железобетонных рамно-каркасных и рамно-связевых несущих систем по методу предельного равновесия.

Ключевые слова: строительство, здание, сейсмостойкость, сейсмоустойчивость, метод, расчет, предельное состояние, пространственная жесткость, пластический шарнир.

Annotation: The article substantiates the possibility of applying the limiting equilibrium method in assessing the seismic bearing capacity of reinforced concrete stone-frame buildings.

Key words: building, frame, reinforced concrete, plastic hinge, redistribution of forces, seismic resistance.

Annotatsiya: maqolada temirbeton karkasli imoratlarning yer silkinishiga chidamliligi va zilzilaga ustuvorligini chegaraviy muvozanat usulida hisoblash uchun asosiy shartlar, gipotezalar ilmiy asoslangan.

Kalit so'zlar: qurilish, bino, seysmik chidamlilik, ceysmik ustuvorlik, uslub, hisob, chegaraviy muvozanat, fazoviy birklik, plastik sharnir

Изначально, тселесообразно остановится над понятиями сейсмостойкости и сейсмоустойчивости зданий и сооружений. Сейсмостойкость – это способность строительных конструкций, зданий и сооружений переносить расчетные сейсмические нагрузки и деформатсии, сохраняя свои эксплуатационные свойства в пределах, предусмотренных действующими строительными нормами и правилами, а также техническими регламентами. Сейсмоустойчивость – способность строительных конструкций, в тселем зданий и сооружений выдерживать сильнейшие землетрясения с минимальными повреждениями (допускается разрушения отдельных несущих элементов зданий и сооружений) [4].

Если представит сейсмостойкость и сейсмоустойчивость сейсмически безопасного здания или сооружения в виде контсцентрированных кругов, то круг реальной нормативной сейсмостойкости объекта находится внутри круга. сейсмоустойчивости объекта Сейсмоустойчивость означает реальную предельную сопротивляемость конструктивной системы к сильным сейсмическим воздействиям и в себе включает все ресурсы сейсмической несущей способности здания и сооружения. Как отмечено выше, сейсмостойкость определяет способность строительных конструкций, зданий и сооружений переносить расчетные сейсмические нагрузки и деформатсии, сохраняя свои эксплуатационные свойства в пределах, предусмотренных действующими строительными нормами и правилами, а также техническими регламентами. Проведенные автором многочисленные обследования технического состояния и сейсмостойкости реальных строительных объектов, в тселях разработки проектов реконструксии, показали чрезмерные огромные запасы сейсмической несущей способности зданий, спроектированных и возведенных в четком соблюдении требованиям действующих строительных норм и правил [5].

Основные предпосылки оптимального проектирования зданий и сооружений сейсмоактивных регионах, расчета и конструирования сейсмически безопасных зданий должны сводиться к повышению надежности расчетов на сейсмоустойчивость, сближению гранитс областей сейсмостойкости и сейсмоустойчивости рассматриваемого типа сооружений. Сейсмоустойчивость объекта, прежде всего, зависят от его высоты, и веса в тселем, конструктивной системы, которая принимает на себя сейсмическое воздействие, сейсмических регионов, где строится объект, включая и микросейсмическую районированию. Поскольку в зонах малой сейсмической активности могут существовать геологические разломы, которые могут представлять повышенную геодинамическую опасность отдельных объектов, особенно высотных зданий.

Для обеспечения оптимальности проектных решений строительных объектов для регионов высокой сейсмичности (более 8 баллов), необходима разработка новых методов расчета. Для изучения действительной работы сооружений в условиях сильных землетрясений

необходимы исследования конструктивных систем в стадии, близкой к предельной, с учетом накопления и развития повреждений во времени. В проблемах сейсмостойкости и важными являются экономические критерии оптимальности, на основе которых может быть выбрана степень антисейсмического усиления, обеспечивающая заданный уровень надежности сооружения при минимальных расходах на ликвидацию последствий землетрясения. При этом одна из основных – задача определения степени и объемов повреждений несущих конструкций в условиях возможных землетрясений, обуславливающая необходимость исследования зданий в условиях реальных землетрясений. Поэтому очень важно, чтобы технические и физические условия сейсмоустойчивости зданий и сооружений оценивались на жесткопластической стадии деформирования стальной арматуры и соответственно с учетом нисходящей ветви диаграммы сопротивления бетона. За основу теории расчета приняты предпосылки, допущения и ограничения Метода предельного равновесия, которые в классическом виде приведены на книгах А.А. Гвоздева "Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия" [1] и С.М. Крылова «Перераспределение усилий в статически неопределимых железобетонных конструкциях» [2]. Следует отметить, в этих работах рассмотрены ситуации применительно статическим нагрузкам и перемещениям.

Предлагаемая нами квази пространственная рамная модель расчета сейсмоустойчивости железобетонных рамно-каркасных и рамно-связевых зданий и сооружений на упругопластических и пластических стадиях напряженно-деформированного состояния, как дополнительно классическим предположениям метода предельного равновесия, основывается и на следующие гипотезы, предпосылки и допущения:

бетон растянутой зоны не работает, растягивающее напряжение воспринимается арматурой; в предельном равновесном состоянии включаются бетон сжатой зоны работает упруго-пластично или пластично, а зависимость между напряжениями и деформациями – нелинейная, несогласно закону Гука, в работу включается нисходящая ветвь диаграммы деформирования бетона;

в колебательных процессах, растянутая и сжатая зоны сечений составляющих элементов и железобетонного каркаса в целом периодически меняются и приобретают знакопеременный характер, в результате даже сжатые зоны работают с трещинами и повреждениями, рабочую высоту растянутых и сжатых арматур следует определять с вычитом защитных слоев продольных рабочих арматур с двух сторон;

реальные здания за счёт неупругих деформаций и трещинообразования будут уходить от резонанса, эта гипотеза имеет принципиальный важный, основополагающий характер при выборе форму колебания, по которой происходит разрушение здания; в любом виде разрушения от воздействия сил и вынужденных перемещений исчерпание несущей способности здания или сооружения происходит по схеме, по которой затрачивается минимум энергии (работы) внутренних усилий несущего каркаса. Здесь, когда речь идёт о динамическом характере разрушающих воздействий, предпочтение, господствующее положение отдается основному тону (первой форме) собственных колебаний здания [6];

в качестве основной расчетной схемы принимается квази пространственная рама, т.е. плоская рама, нагруженная по ширине грузовой площади силами в ортогональных плоскостях в отношении рассматриваемой расчетной раме [3].

В расчете поперечных рам учитываются совместное действие сил находящихся в плоскостях продольных рам и параллельно к ним, а также, в расчете продольных рам учитываются совместное действие сил находящихся в плоскостях поперечных рам и параллельно к ним; при исчерпании несущей способности, т.е. сейсмоустойчивости железобетонных рамно-каркасных и рамно-связевых зданий и сооружений усилия, возникшие за счет введения в систему вынужденных деформаций и перемещений, создавшие в сечениях рамных каркасов кручения и смещения из плоскости рамы полностью снимаются.

Реализуется полное перераспределение усилий в расчетной плоскости рамы. как сказано выше, в предельном равновесном состоянии происходит полное перераспределение

усилий, как следствие образования пластических шарниров разрешается статическая неопределимость железобетонной квази пространственной расчетной рамы.

Изгибающие момент в расчетных узлах рамы достигают своим предельным пластическим значениям и становятся постоянными при дальнейших деформациях пластического характера. Это позволяет, что в предельном пластическом равновесном состоянии расчетную многоэтажную раму можно методом сечения условно расчленить на статически определимые этажи и стойки. Для усеченной части статической определимой рамы (для левой или правой, для верхней и нижней части) можно создавать условия равновесия внешних и внутренних сил, это позволяет рассмотреть, детализировать и проанализировать сейсмостойчивость любого горизонтального и вертикального отсека несущего каркаса здания в отдельности [7].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гвоздев А.А. Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия. Сущность метода и его обоснование. Стройиздат, 1949. - 280 с.
2. Крылов С.М. Перераспределение усилий в статически неопределимых конструкциях, - М.,: Стройиздат, 1964. - 168 с.
3. КМК 2.01.03-19. Строительство в сейсмических районах.
4. Юсупов А.Р. Инженерные решения реконструкции здания «Мадрасаи Мир» в городе Каканд. "Экономика и социум" №11(102) 2022. [www. iupr.ru](http://www.iupr.ru).
5. Тожиев Р.Ж., Юсупов А.Р. Ражабова Н.Р. Курилишда метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Дарслик. Т., “Ёш авлод”, 2022, 464 б.
6. Юсупов А.Р. Эвристические стратегии интеллектуального образования. "Экономика и социум" №11(102) 2022. www. iupr.ru у.
7. Юсупов А.Р. Отсценка сейсмостойкости и сейсмостойчивости железобетонных каркасных зданий и сооружений методом предельного равновесия. "Экономика и социум" №11(102) 2022. www. iupr.ru.