

ПРОГРАММА ПО ВЫБОРУ МЕТОДА УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ

Иштелип чыккан «БЕКЕМ» программасы аркылуу үйлөрдү күчтөндүрүү үчүн ыкмаларды табуу жана имараттардын сейсмостуруксуздугу каралат.

Рассматривается сейсмостойкость сооружений и выбор методов усиления конструкций зданий по разработанной программе «БЕКЕМ».

Considered a seismic resistance of the structures and the choice a method of reinforce of construction by developed programme “BEKEM”.

Сильное землетрясение с эпицентром вблизи крупного населенного пункта может иметь катастрофические последствия. Такие землетрясения за последние годы произошли в Кыргызской Республике (Кочкоратинское и Суусамырское, 1992; Кочкорское, 2007; Баткенское, 2007; Ошское, 2008), Турции, 1999 и 2002; Иране, 2003; Китае, 2009; Гаити, 2010; Чили, 2010; Японии, 1995, 2011 и нанесли значительный ущерб. Для мира в целом ущерб от землетрясений превышает ущерб от всех остальных природных катастроф вместе взятых. По оценкам экспертов ООН, ежегодный ущерб от землетрясений составляет несколько десятков миллиардов долларов и во многих развивающихся странах поглощает значительную часть бюджета. Одно катастрофическое землетрясение может унести до миллиона жизней и причинить ущерб до 100 млрд долларов.

В настоящее время основной объем строительства в республике приходится на реконструкцию зданий и сооружений существующей застройки. Происходит переориентация строительной отрасли. На фоне значительного сокращения нового строительства возрастают темпы реконструкции. Особенно большие объемы реконструкции наблюдаются в жилищном фонде республики.

Во время реконструкции, как правило, проводится усиление несущих конструкций.

Особое значение целесообразность усиления зданий существующей застройки имеет при разработке мероприятий по снижению катастрофических последствий возможных сильных землетрясений.

Существует достаточно много конструктивных схем усиления зданий существующей застройки, используемых в зависимости от конструктивного решения здания. Можно назвать такие способы усиления, как торкретбетон, металлические обоймы, металлические тяжи, железобетонные обоймы, устройство металлического каркаса и т.д. Каждая из разновидностей усиления имеет свои особенности. Как правило, при выборе того или иного типа руководствуются простотой производства работ и наличием строительных материалов, зачастую в ущерб

эффективности усиления. Как показывает практика, нередко принимаются конструктивные решения усиления как для несейсмических районов. Выбор оптимального конструктивного решения – достаточно трудоемкий процесс. При выборе рациональной схемы усиления должны учитываться сейсмическая ситуация территории (повторяемость землетрясения с заданными параметрами), грунтово-геологические условия площадки, конструктивная схема здания, время эксплуатации и многие другие факторы.

Во многих случаях производится усиление конструкций при его экономической нецелесообразности. Оценка целесообразности усиления здания неразрывно связана с оценкой его экономической эффективности, которая определяется на основе анализа приведенных затрат на усиление и с учетом физического и морального износа здания, оценки возможного ущерба, стоимости нового здания. Опыт последних сильных землетрясений позволяет внести коррективы в существующее мнение о сейсмостойкости отдельных типов зданий и эффективности усиления.

Специалисты Кыргызского научно-исследовательского и проектного института сейсмостойкого строительства и Международного университета инновационных технологий разработали программу, назначение которой – автоматический выбор оптимальных вариантов усиления жилых зданий на основе минимизации затрат, связанных с сейсмической опасностью.

Исторически сложилось, что жилая застройка Кыргызской Республики представлена зданиями со стенами из кирпичной кладки и крупнопанельными зданиями. Крупнопанельные здания нельзя отнести к сейсмически уязвимым конструктивным схемам. Для подавляющего большинства крупнопанельных зданий необходимость усиления отсутствует. Последние сильные землетрясения как на территории Кыргызской Республики, так и других государств СНГ подтвердили низкую сейсмостойкость кирпичных зданий. Здания с кирпичными стенами отличаются по конструктивным решениям, возведены в разное время, отражают требования норм, действующих на момент возведения, и отличающихся от современных, имеют различный процент износа несущих конструкций и др. Поэтому разработана программа для зданий с кирпичными стенами. Название программы «БЕКЕМ» имеет авторское свидетельство Кыргызпатента.

Структура программы. Критерий оптимальности. Программа включает следующие основные блоки:

- оценку сейсмостойкости (уязвимости) здания;
- оценку возможного ущерба;
- выбор вариантов усиления;
- определение стоимости выбранных вариантов усиления;
- оценку возможного ущерба после усиления;
- выбор оптимального варианта усиления.

Блок схема программы приведена на рис. 1.

За основу для разработки методики и алгоритма оценки сейсмостойкости зданий приняты положения СНиП 22-01-98 КР "Оценка сейсмостойкости зданий существующей застройки".

Под сейсмостойкостью понимается способность здания перенести землетрясение расчетной интенсивности с повреждениями не выше 3-й степени. Степень повреждений определяется по шкале MSK-64.

Оценка сейсмостойкости проводится на основе выявления соответствия конструктивных решений здания требованиям действующих нормативных документов по сейсмостойкому строительству, оценки фактического состояния несущих конструкций, расчетно-аналитического анализа, определения осуществления реконструкции здания в процессе эксплуатации и ее влияния на степень возможного повреждения.

Полный состав работ по оценке сейсмостойкости включает следующие этапы:

- 1) проведение предварительного обследования;
- 2) анализ проектной документации и материалов инженерно-геологических изысканий;
- 3) выявление подгруппы здания;
- 4) проведение детального (локального) обследования с оценкой фактического состояния конструкций и здания в целом, определение прочностных характеристик материалов, выявление дефектов, испытание отдельных конструкций или всего здания в целом;
- 5) оценка соответствия конструктивных решений несущих конструкций требованиям действующих нормативных документов;
- 6) выполнение расчетно-аналитической оценки;
- 7) оценка сейсмостойкости.

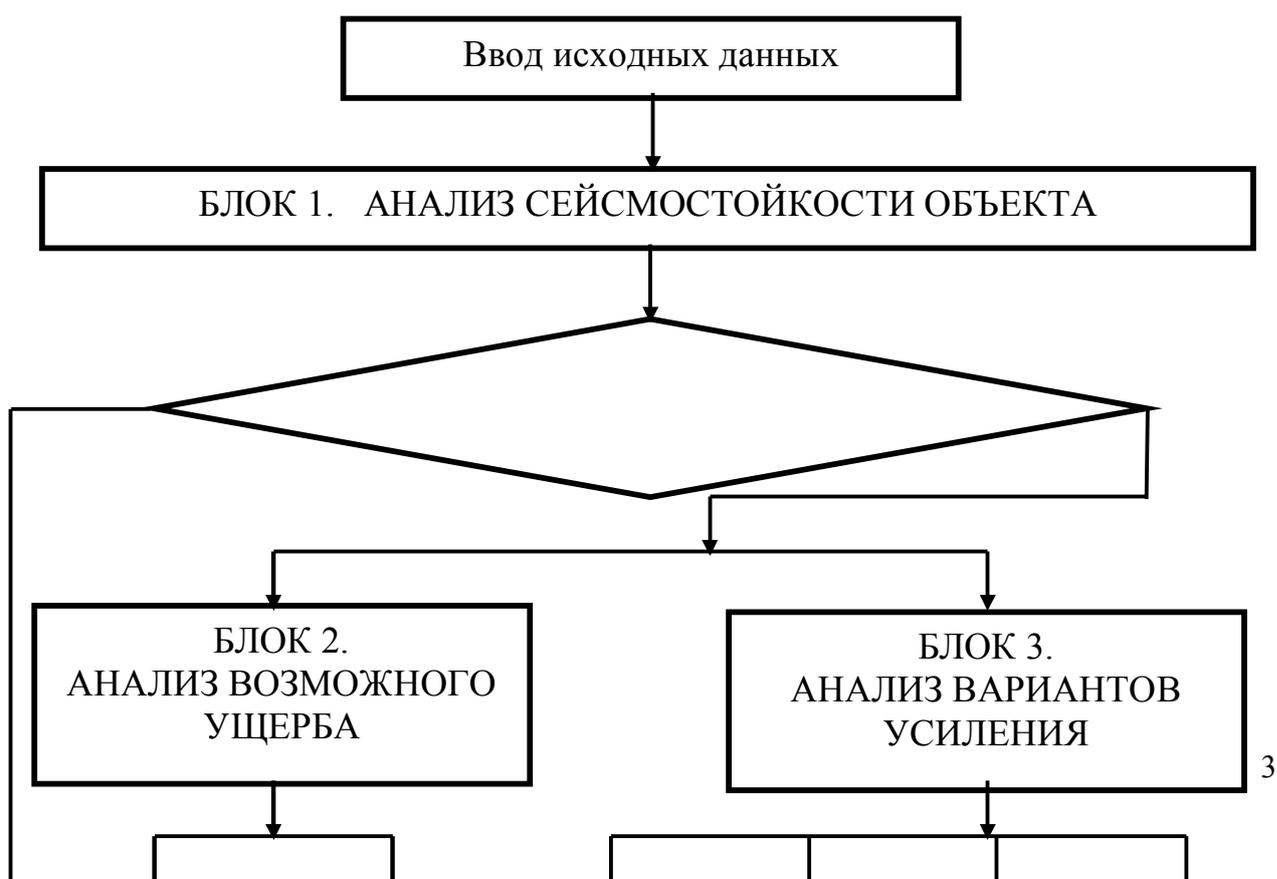


Рис.1. Общая блок-схема программы

Выбор оптимального варианта усиления выполняется из условий:

$$\begin{cases} Y > C_y + Y_y \\ C_y = \min[(C_{y1} + Y_{y1}), (C_{y2} + Y_{y2}), \dots, (C_{yi} + Y_{yi})] \\ C_y < C_{зд} \end{cases}$$

где C_y – стоимость усиления; Y_y – возможный ущерб после усиления; i – количество рассматриваемых вариантов усиления.

База данных программы включает десятки вариантов принципиальных схем для усиления несущих конструкций зданий с кирпичными стенами.

Эффективность использования программы "БЕКЕМ" обуславливается сокращением затрат при выборе принципиального решения усиления и снижением стоимости усиления или суммарных затрат связанных с сейсмической опасностью, т.е. стоимости усиления и возможного ущерба за срок службы сооружения.

СПИСОК ПИТЕРАТУРЫ

1. Абдурашидов К.С., Айзенберг Я.М., Жунусов Т.Ж. и др. Сейсмостойкость сооружений. – М.: Наука, 1989. – 192 с.
2. Вероятностные оценки сейсмических нагрузок на сооружения /Под ред. Я.М.Айзенберга. – М.: Наука, 1987. – 120 с.
3. Мартемьянов А.И. Восстановление сооружений в сейсмических районах. – М. Стройиздат, 1990. – 264с.
4. Проектирование зданий и сооружений в сейсмических районах: Справочное пособие / С.К.Уранова, С.Т.Иманбеков, Г.В.Косивцов и др.; Под ред. Т.О.Ормонбекова. – Бишкек, 1996. – 212 с.
5. СНиП 22-01-98 КР. Оценка сейсмостойкости зданий существующей застройки. – Бишкек: Минархстрой КР, 1998. – 25 с.