

ПРИМЕНЕНИЕ ПП МАТЛАВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ МАКЕТА ДОМА ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Ж.Ы.МАМАТОВ, А.А.ТОРОЕВ, Ж.Д.КЫДЫРОВА
E.mail. ksucta@elcat.kg

Бул макалада Matlab программасында жөнөкөй үйдү тургузуу процесстери каралган. Макалада модел жөнүндө кыскача түшүнүк, тургузуу процесстери, моделди компоновкалоо иштери жазылган. Аягында, моделдин динамикалык кыймылы, моделдөөнүн жыйынтыгы жана функционалдык бөлүктөрүнө киргизилген керектүү маалыматтар, жана башка моделди колдонуу дагы кошумча мүмкүнчүлүктөр каралган.

В статье описывается процесс построения простой модели дома в программе MatLab. В статье приводятся краткое описание модели, процесс ее построения, а также процедура компоновки модели. Описаны реализация динамического движения модели, необходимые сведения о входящих в нее функциональных блоках и результаты моделирования, а также дополнительные возможности по использованию модели.

In the present article process of construction of simple model of the house in program Matlab is described. In the beginning to article the structure and the short description of model, process of its construction, and also procedure of configuration of model are resulted. In the end, which will be shown in dynamic movements of the model, necessary data on functional blocks entering into it and results of modelling, and also additional possibilities on model use.

Под понятием «моделирование» понимается метод изучения какого-либо явления путем сравнения его с другим явлением, подобным данному, т.е. обладающим рядом признаков, позволяющих объединить оба явления в одну группу. Таким образом, моделирование есть воспроизведение свойств объекта («оригинала») на специально построенном по определенным правилам его аналоге – модели.

Для изучения свойств исследуемого объекта могут быть применены различные способы моделирования.

Математическое моделирование с применением электронно-вычислительных машин достигается путем анализа и решения уравнений, описывающих рассматриваемое явление.

Анализируя и обобщая опыт применения моделирования, накопленный отечественными и зарубежными исследователями, мы пришли к использованию разномасштабного моделирования (масштаб моделей 1 м:3 м...1 м:10 м), учитывая, что применение моделей малых масштабов стоит значительно дешевле и позволяет испытывать их в большем количестве, доведя их, если это требуется, до стадии разрушения /1/.

В начальной стадии, когда обосновывается сама идея и выясняется только качественный характер ее работы, целесообразно применение малых моделей, выполненных из любого материала.

Модель называется *геометрически подобной оригиналу*, если она представляет собой уменьшенное (или увеличенное) повторение оригинала. Можно говорить о соответствующих точках в модели и оригинале и соответствующих прямым или кривых, о соответствующих поверхностях и соответствующих объемах. Отношение расстояний

между любыми двумя соответствующими точками в модели и оригинале есть величина постоянная для данной пары модель – оригинал.

Для испытания была изготовлена одноэтажная модель из железобетонного каркаса с заполнением глиносоломенной массой.

Размеры модели дома в плане – 3 х 4 м (рис. 1), сечение колонн 25х25 см, толщина стен – 25 см. Опирание перемычек – 30 см. Стены модели оштукатурены шпатлевкой толщиной 2-2,5 мм. В стенах имеются дверные и оконные проемы. В качестве антисейсмического пояса служит обвязочный пояс на уровне верха колонн.

План модели

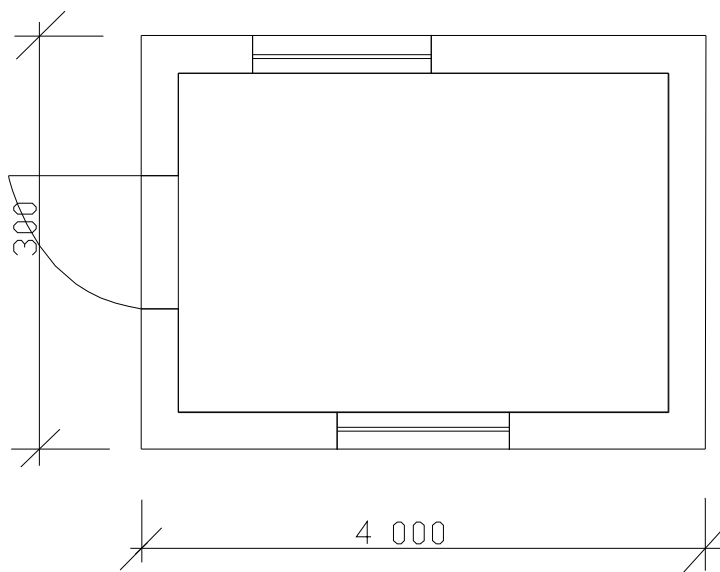


Рис. 1. План макета дома

Вместо перекрытий уложены деревянные балки сечением 150х50 мм, стропила – сечением 150х50 мм, обрешетка – сечением 50х50 мм. Кровля модели двухскатная (рис. 2).



Рис.2. Общий вид макета дома

Приготовление глиняной смеси осуществлялось в корыте размерами 2,5х2,5х0,7 м. Смесь была выдержана 7 дней, после чего укладывалась в установленную опалубку с ручным уплотнением. Толщина стен регулировалась опалубкой. Перед установкой опалубка тщательно очищалась.

Среди большого числа пакетов прикладных программ система MatLab (TheMathWorksInc.) занимает особое место. Первоначально ориентированная на исследовательские проекты, система в последние годы стала рабочим инструментом не только ученых, но также инженеров-разработчиков и студентов. В сообществе инженеров MatLab получил необычайное распространение и, по сути, стал средством междисциплинарного общения /2/. Особенно широко, эффективно и эффективно система MatLab применяется в области строительстве. Неслучайно в широком спектре вопросов, затронутых системой MatLab, приложениям, упомянутым выше, уделено особое внимание.

В действительности, система MatLab – это огромный мир средств и возможностей решения разнообразных задач в различных областях человеческой деятельности /2/. Построенная по единым принципам для разных предметных областей, MatLab одновременно является и операционной средой, и языком программирования. Для упрощения, прежде всего, технических решений в системе разработаны программы и разрабатываются новые.

В данной работе рассмотрены примеры решения важных технических задач, что позволит совместить обучение с инженерной практикой. Использование пакета прикладных программ MatLab дает возможность обработать экспериментальные данные и записи землетрясений, получаемые от инженерно-сейсмометрических станций и т.д.

Как и всякая программа под операционную систему Windows, MatLab состоит из двух взаимосвязанных частей: 1) интерфейса программы и 2) функционального обеспечения управления событиями, происходящими в интерфейсе.

Интерфейс программы – это окно программы и кнопки, управляющие событиями в окне программы. В данной программе имеется 5 кнопок (рис. 3): 1) Dom; 2) Acceleration; 3) Chastoty; 4) Peremechenia; 5) Animation.

На этом построение интерфейса заканчивается, и начинается разработка функциональной части программы. Каждый элемент управления (кнопка) при активизации запускает соответствующую процедуру обработки, т.е. определенный функционал.

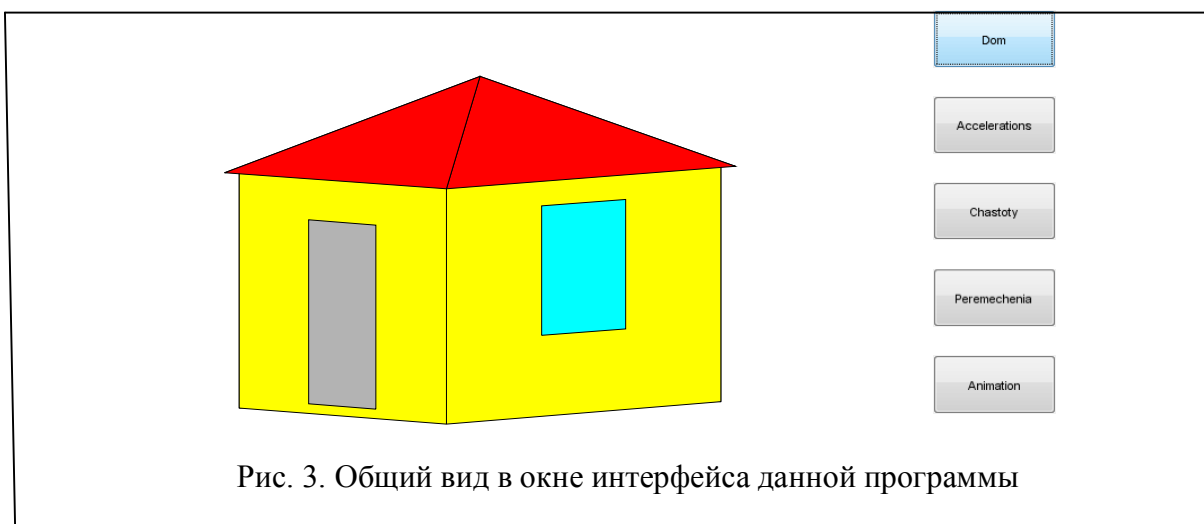


Рис. 3. Общий вид в окне интерфейса данной программы

Инициализация данных:

1. Ввод данных об ускорениях при землетрясении (рис. 4).

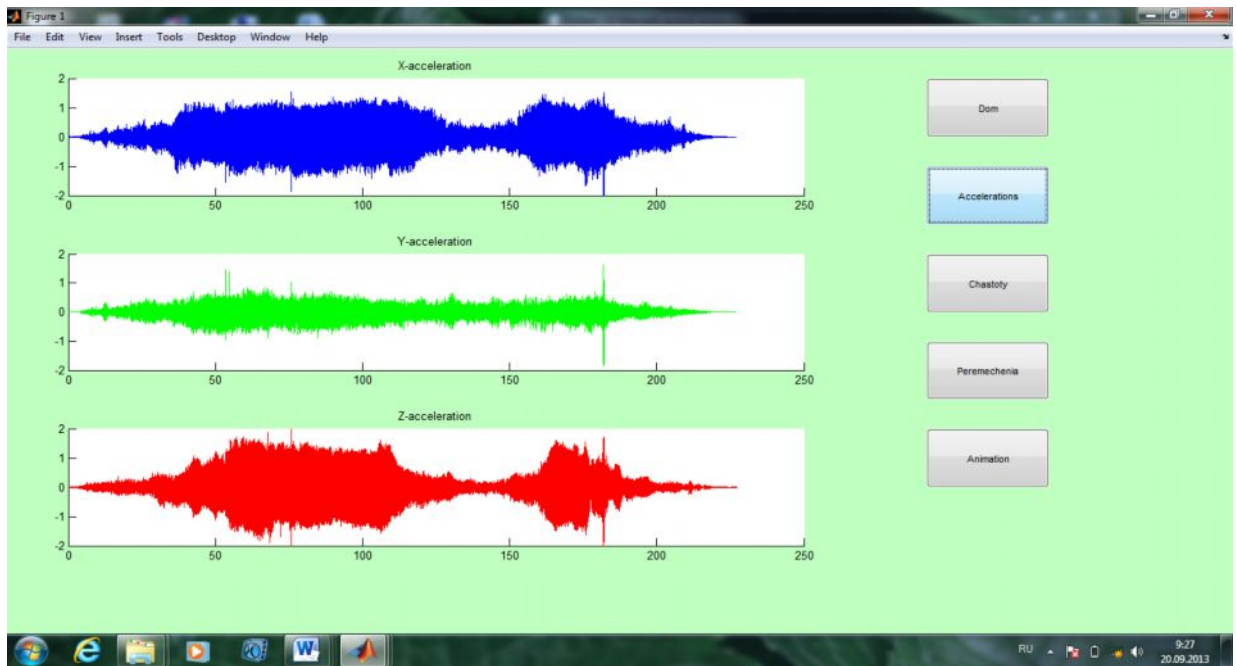


Рис. 4. Ввод данных об ускорениях в окно

2. Интегрирование данных и получение смещений при данном землетрясении. Обработка данных производится с использованием быстрого преобразования Фурье, и определяются основные частоты при данном землетрясении.

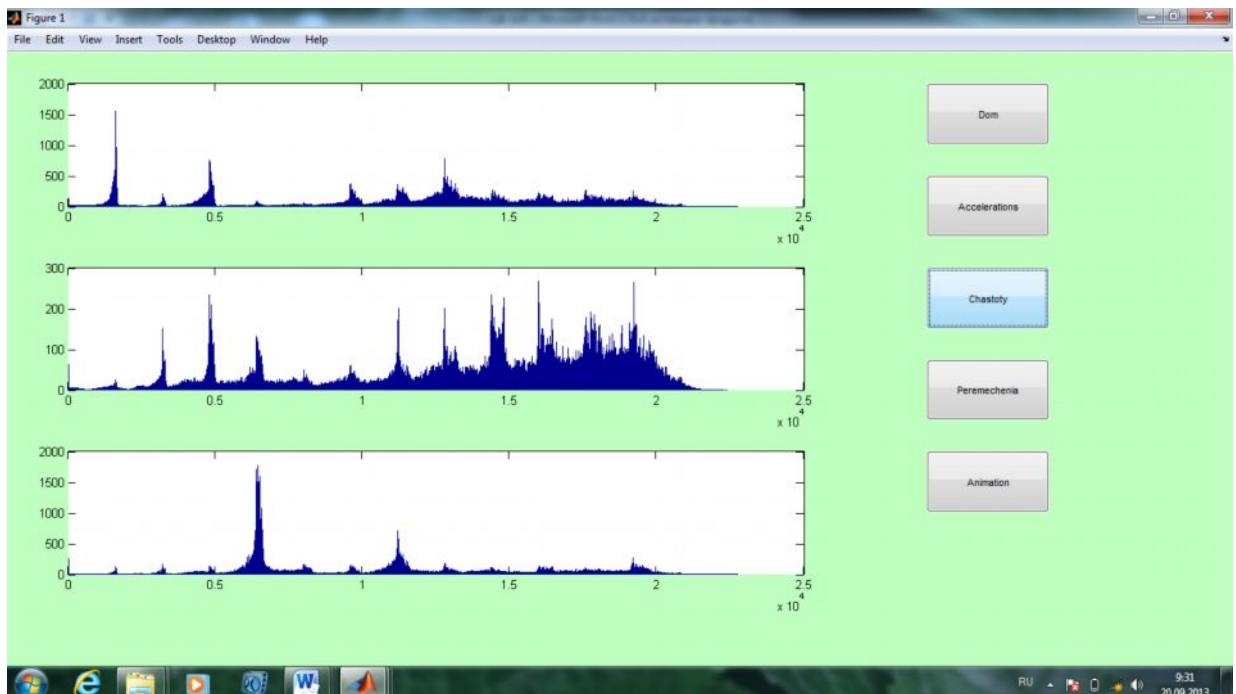


Рис. 5. Преобразованные данные основных частот. Результаты расчетов выводятся как изображение в координатных осях

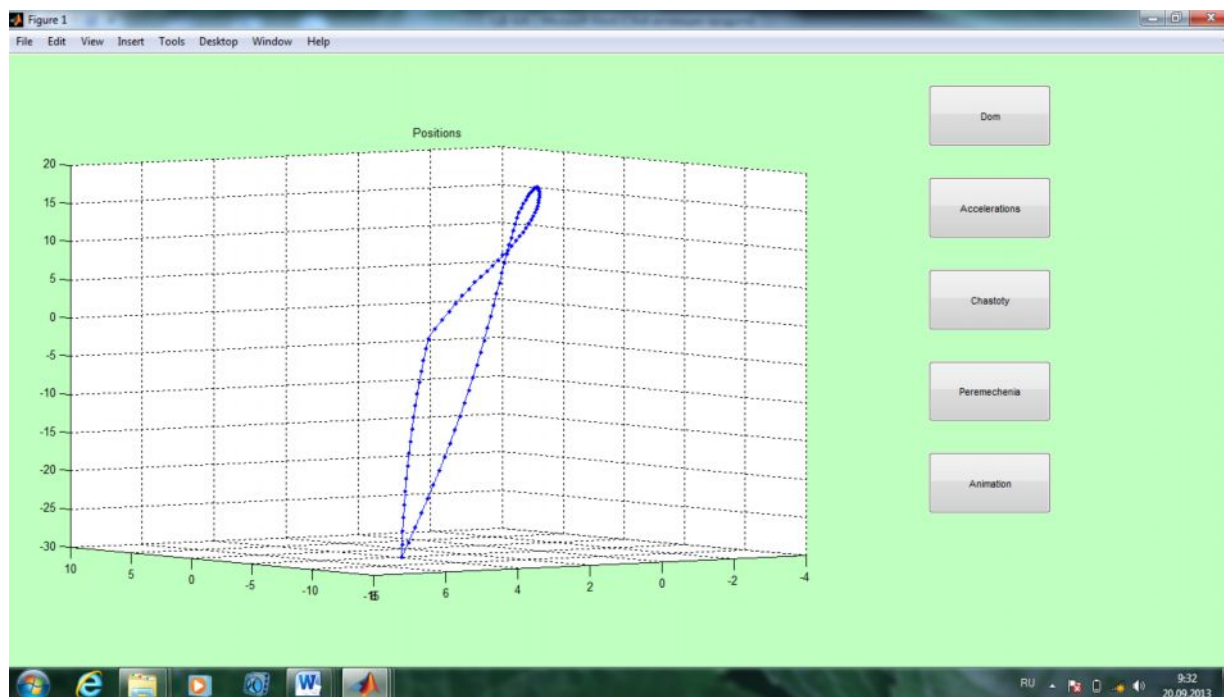


Рис. 6. Один из фрагментов перемещений относительно одной точки

Функция динамического моделирования выполняется при нажатии на кнопку Animation.

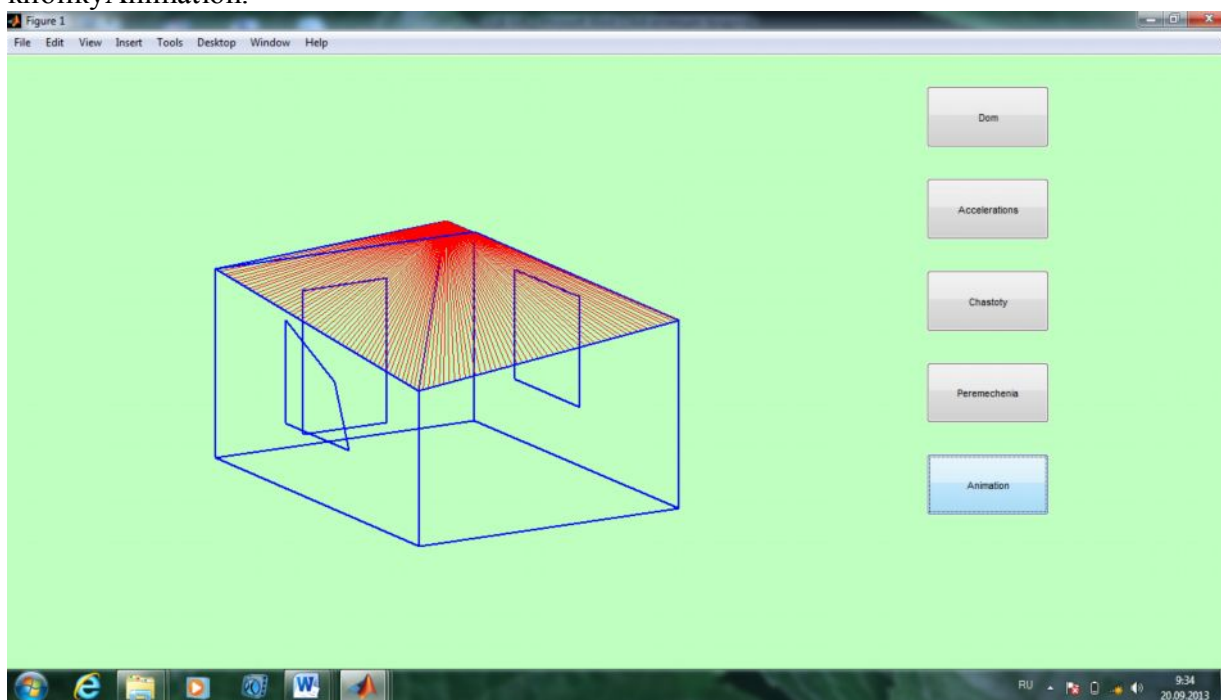


Рис. 7. Анимация модели дома

Выводы

1. С применением ПП MatLab реализовано моделирование поведения макета дома при сейсмических воздействиях.
2. Изучено влияние сейсмических волн на макете.

3. Проведена визуализация результатов воздействия сейсмических волн на модель дома.

Список литературы

1. Айзенберг Я.М. Исследования адаптивных систем сейсмозащиты и методов сейсмоизоляции. Сейсмостойкое строительство: Реф. сб. /ЦИНИС. Сер. 14. – 1980. Вып.1. – С. 32-34.
2. Карпов В.В., Рябикова Т.В. Комплексный расчет элементов строительных конструкций в среде MatLab. – СПб., 2009. – С. 56-58.
3. Питлюк Д.А. Испытание строительных конструкций на моделях. – Л.: Стройиздат, 1971. – С.11-13.
4. Маматов Ж.Ы., Бекешова Д.А., Апсеметов М.Ч. и др. Общие закономерности динамической устойчивости сооружения в эпицентральной зоне интенсивного землетрясения //Наука и новые технологии. – Бишкек, 2010. – № 4. – С. 41-44.