

**МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ (ППП)
ДЛЯ РАСЧЕТА НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ
СТОХАСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Макалада аз кабаттуу турак жай имараттардын жер титирөөгө туруктуулугун эсептөөнүн прикладдык программасынын пакетин иштеп чыгаруунун стохастикалык ыкмасы келтирилет.

В статье излагается методика разработки пакета прикладных программ (ППП) для расчета на сейсмостойкость малоэтажных жилых зданий стохастическим методом.

The article describes methods of developing a package of applied programs (PPP) for the calculation on seismic stability of low-rise residential buildings stochastic method.

Информационная система малоэтажных жилых зданий разрабатывается как некоторый проект. Многие особенности управления проектами и фазы разработки проекта (фазы жизненного цикла) являются общими, не зависящими не только от предметной области, но и от характера проекта малоэтажных жилых зданий (неважно, инженерный это проект или экономический).

Понятие жизненного цикла является одним из базовых понятий методологии проектирования малоэтажных жилых здания с помощью информационных систем. Жизненный цикл информационной системы представляет собой непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании информационной системы и заканчивающийся в момент полного изъятия ее из эксплуатации.

Моделью жизненного цикла информационной системы будем называть некоторую структуру, определяющую последовательность осуществления процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении жизненного цикла информационной системы, а также взаимосвязи между этими процессами, действиями и задачами /1/.

Современный уровень развития вычислительной техники, многократно усиливающей возможности человека, дал новый толчок развитию теории параметрической оптимизации. В связи с этим исследования, направленные на развитие расчетных методик выбора оптимальных параметров инженерных конструкций, в частности, при создании виброзащитных систем, можно считать актуальными.

При написании программного продукта на языке высокого уровня Pascal язык позволяет четко реализовать идеи структурного программирования и структурной организации данных, этот язык является процедурным. То есть программа явно описывает действия, которые необходимо выполнить, а результат задается способом получения его при помощи некоторой процедуры –

определенной последовательности действий. Основными средствами, применяемыми в этом языке, являются величины присваивания, циклы, процедуры. При построении процедурной программы необходимо ясно представлять, какие действия и в какой последовательности будут производиться при ее выполнении, в отличие от функциональной программы, для построения которой требуются скорее математические, чем алгоритмические мышления проектирования.

При разработке программного средства используется объектно-ориентированный подход к технологии программирования проектов, который является инженерно-конструкторской технологией, концентрирующей внимание на процессе решения задачи. Объектно-ориентированный подход предполагает, что при разработке программы должны быть определены классы, используемых в программе объектов, и построены их описания, затем созданы экземпляры необходимых объектов и определено взаимодействие между ними.

Основная задача (разработать программный продукт, вычисляющий значение функции по заданному значению аргумента) выполняется с помощью средств вычислительной математики. В основе решения задачи лежит вычисление значения функции с помощью интерполяционного полинома Лагранжа. Основные направления выполнения программы:

- создать модули, предлагающие поэтапное выполнение поставленной задачи;
- создать модули, выполняющие вычисление правильно, быстро и корректно;
- разработать интерфейс программы, совместимый с Windows-интерфейсом /3/.

Разработка Delphi ориентирована, прежде всего, на создание программ для семейства операционных систем Windows. При этом большое внимание уделяется возможности визуальной разработки приложений с помощью большого набора готовых компонентов, а в стандартную поставку Delphi входят основные объекты, которые образуют удачно подобранную иерархию из 270 базовых классов, позволяющих избежать ручного кодирования. Эти компоненты охватывают практически все аспекты применения современных информационных технологий.

В процессе построения приложения необходимо выбирать из палитры компоненты, на основе которых будет строиться проект для малоэтажных жилых зданий. Еще до компиляции видны результаты работы. В этом смысле проектирование в Delphi мало чем отличается от проектирования в интерпретирующей среде, однако после выполнения компиляции получаем код, который выполняется в 10-20 раз быстрее, чем то же самое, сделанное при помощи интерпретатора. Среда Delphi включает в себя полный набор визуальных инструментов для скоростной разработки приложений (RAD – rapid application development), поддерживающей разработку пользовательского интерфейса /7/.

Расчет программы:

```
procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);  
Var t,a:real;  
alf:real;  
g,p,m1,m2,m3,m4:real;  
sct,h,d,pi,j:real;
```

```

e,s:real;
del1,del2,del3,del4:real;
sd1,sd2,sd3,sd4:real;
be1,be2,be3,be4:real;
dd1,dd2,dd3,dd4:real;
eps1,eps2,eps3,eps4:real;
begin
h:=StrToFloat(edit1.Text);
t:=1/10;
a:=0.2;
alf:=a/sqr(t);
g:=10;
p:=0.6;
m1:=p/g;
m2:=p/g;
m3:=p/g;
m4:=p/g;
d:=0.4.

```

Организационная структура реализации алгоритма разработки программы схематически изображена на рис. 1.

Стохастический метод расчета на модели малоэтажного жилого здание (ММЖЗ)

Диаграмма 1

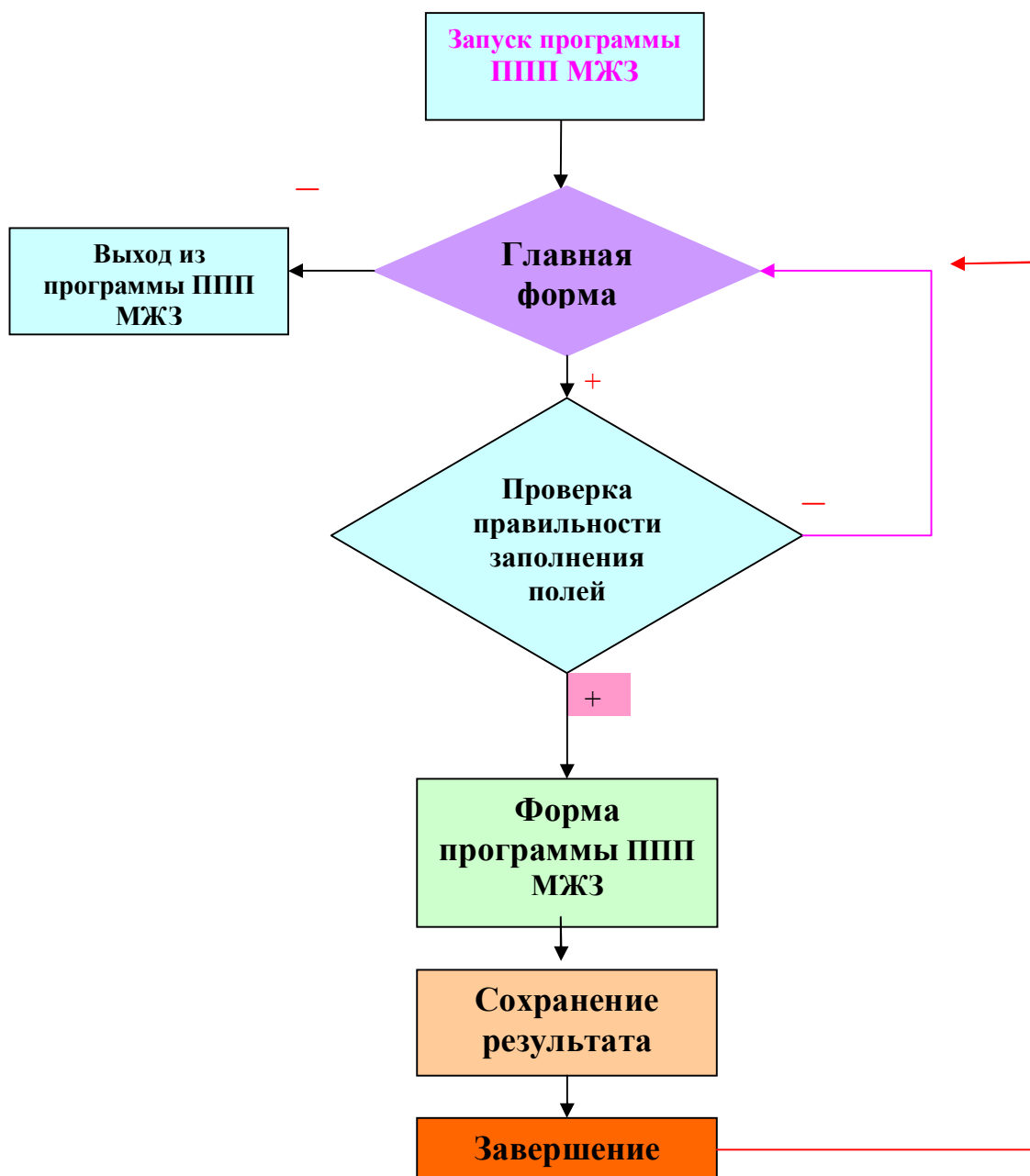


Рис. 1. Структурная схема реализации алгоритма программы ППП МЖЗ стохастическим методом

$\pi := 3.14$; $sct := m1 * alf$; $e := 2 * 1000000$; $j := (\pi * \sqrt{d}) / 64$;
 $del1 := ((h * h * h) / (12 * e * j)) * sct$; $del2 := ((h * h * h) / (12 * e * j)) * sct$;
 $del3 := ((h * h * h) / (12 * e * j)) * sct$; $del4 := ((h * h * h) / (12 * e * j)) * sct$;
 $s := (1 + (del1 / a)) * sct$; $sd1 := (1 + (del1 / a)) * sct$;
 $be1 := 1 + (del1 / a)$; $sd2 := (1 + (del2 / del1)) * sct$;

```

sd3:=(1+(del2/del1))*sct;
sd4:=(1+(del2/del1))*sct;
be2:=1+(del1/a);  be3:=1+(del1/a);
be4:=1+(del1/a);  dd1:=((h*h*h)/(12*e*j))*sd1;
eps1:=((h*h*h)/(12*e*j))*sd1;
dd2:=((h*h*h)/(12*e*j))*sd2;
dd3:=((h*h*h)/(12*e*j))*sd2;
dd4:=((h*h*h)/(12*e*j))*sd2;
eps2:=eps1+dd2;
eps3:=eps2+eps1+dd3;
eps4:=eps3+eps2+eps1+dd4;
Label3.Caption:=FloatToStr(s);
Label6.Caption:=FloatToStr(eps1);
Label8.Caption:=FloatToStr(eps2);
Label10.Caption:=FloatToStr(eps3);
Label12.Caption:=FloatToStr(eps4);
End.

```

Диаграмма 2

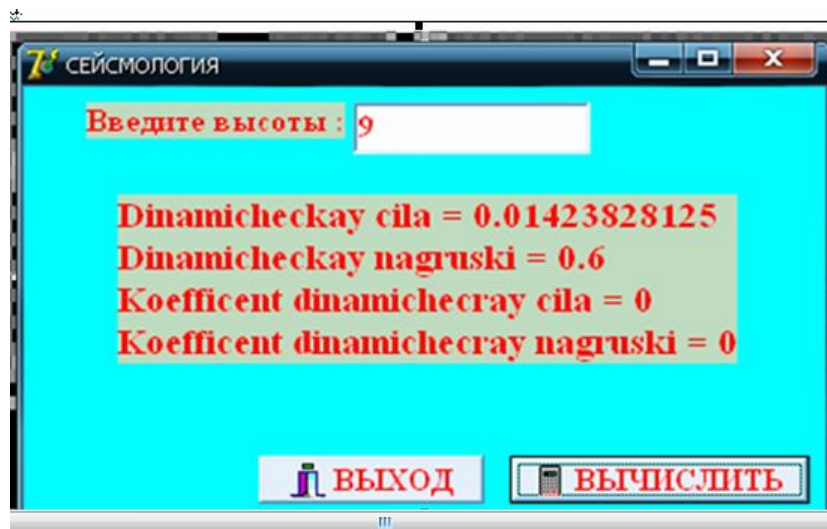
Результаты расчета ППП МЖЗ стохастическим методом

Расчет вероятностной формулы :	1,32898089171975
Расчет 1-го яруса :	0,0238073806239604
Расчет 2-го яруса :	0,0668010111972088
Расчет 3-го яруса :	0,133602022394418
Расчет 4-го яруса :	0,267204044788835

 **ВЫЧИСЛИТЬ**
 **ВЫХОД**

Диаграмма 3

Результаты расчета ДС ДН ППП МЖЗ стохастическим методом



```

procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var; t,a1,al1:real;
m,h,si,e,j:real;
s1,s2,s3:real;
bet1,bet2,bet3:real;
begin
h:=StrToFloat(edit1.Text);
t:=1/10;
e:=2*1000000;
j:=0.00128; a1:=0.1;
m:=0.06;
al1:=a1/sqr(t);
s2:=m*al1;
si:=((h*h*h)/(12*e*j))*s2;
s1:=(1-(si/a1))*s2;
bet1:=(1-(si/si))*s2;
s3:=(1-(si/a1))*s2;
bet2:=1-(si/si);
s3:=(1-(si/si))*s2;
bet3:=1-si/si;
Label1.Caption:='Dinamicheskay cila = '+FloatToStr(si)+'13+'
'Dinamicheskay nagrushi = '+FloatToStr(s2)+'13+'
'Koefficient dinamicheskay cila = '+
FloatToStrf(bet1,ffGeneral,0,0)+'13+'

```

```
'Koefficient dinamichecray nagrushi = '+  
FloatToStrf(bet2,ffGeneral,0,0);  
end.
```

Созданная программа проводит тестирование на основе стохастических методов расчета на сейсмостойкость малоэтажных жилых зданий и сохраняет результат опроса для дальнейшего анализа. Программа помогает конструкторам и расчетчикам при проведении исследования сейсмостойкости в области строительства малоэтажных жилых зданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория и практика сейсмозащиты сооружений / М.Д.Кутуев, Б.Т.Укуев, Б.С.Матазимов, Э.М.Мамбетов. – Б., 2010. – 371 с.
2. Токтонасаров Ж. М., Матозимов Б.С. Стохастический метод расчета гибких зданий,
жестко заделанных на фундамент, на сейсмостойкость //Вестник КГУСТА. – 2005, – Вып.2(8). – Бишкек. – С.25-31.
3. Современные методы сейсмозащиты зданий / С.В.Поляков, Л.Ш.Килимник, А.В.Черкашин – М.: Стройиздат, 1989. – 320 с.
4. Хачиян Э.Е, Амбарцумян В.А. Динамические модели сооружений в теории сейсмостойкости. – М.: Наука, 1981. – 203 с.
5. Токтонасаров Ж.М., Матозимов Б.С. Заявка №20060008.2, положительное решение о выдаче патента от 14.11.2006. Гибкое сейсмостойкое здание. – Бишкек, 2006. – 2 с.
6. Матозимов Б.С., Токтонасаров Ж.М. Анализ уравнений свободного незатухающего колебания // Известия ОшГУ, вып.2, 2005. – С. 57-59.
7. Кутуев М.Д., Матозимов Б.С., Токтонасаров Ж.М. Экспериментальный проект гибкого здания с шарнирами пластичности //Механика и моделирование процессов технологии. Вып. 2. Казахстан, Тараз, 2005. – С.231-236.
8. Матозимов Б.С., Токтонасаров Ж. М. Заявка №20060008.2, положительное решение о выдаче патента от 14.11.2006. Гибкое сейсмостойкое здание. – Бишкек, 2006. – 2 с.
9. Матозимов Б.С. Современное состояние сейсмостойкости //Вестник КазАТК им. М.Тынышпаева, вып.2(2). – Алматы, 2005. – С.11-16.