**Расчет блока составной конструкции из шестиугольной пластины и круговой цилиндрической оболочки под действием нагрузки, приложенной в вершинах пластины**

**И.А.Краснобаев, И.А. Маяцкая, Икуру Годфрей Аарон, В.В. Семисенко**

Рассмотрим поведение блока составной конструкции (рис. 1) под действием нагружения лишь в одной вершине пластины [1]-[10].

Рассмотрим шестиугольную пластину (тело I), к которой нагрузка приложена в точке А1 и соответственно в точке В1.



Рис. 1. – Схема нагружения составной конструкции из шестиугольной пластины и круговой цилиндрической оболочки: *Р1*и *Р2* – симметричное нагружение и *Р3*– кососимметричное нагружение узла *А1*; *Р4* и *Р5* – симметричное нагружение и *Р6*– кососимметричное нагружение узла *В1*; – вектор нагрузки.

Пусть точка А1 приложена на том же самом радиуса, что и точка В1. Найдем перемещения для тела I. Введем обозначения: – перемещение тела I вдоль первой координатной оси от нагрузок, действующих в точках А1 и В1 в *к*-ом блоке; – перемещение тела I вдоль второй координатной оси от нагрузок, действующих в точках А1 и В1 в *к*-ом блоке ; – аналогично вдоль третьей координатной оси ; – перемещение тела I вдоль *j* -той координатной оси от нагрузки *Рi*. Тогда имеет место соотношение:

;

;

; (). (1)

Введем аппроксимирующие функции  и коэффициенты , полученные после решения системы уравнений([8]–[9]):

, (2)

где – номер тела; – номер нагружения пары соответствующих вершин;– номер нагружения; – номер блока; – номер координатной оси.

Выразим перемещения через функции  и  ([8]–[9]):

 ; ;

 ; ;

; . (3)

В результате получаем:

;

; (4)

.

В матричном виде эти соотношения имеют следующий вид:



или , (5)

где – матрица аппроксимирующих функций в  блоке для тела I при нагружении пары соответствующих вершин тела III и тела I;– матрица коэффициентов в  блоке для тела I для всех нагрузок, полученных при решении системы уравнений (2). Аналогично получаем матричные уравнения для перемещений любой точки для тел II и III: цилиндрической оболочки и подкрепляющей окантовки:

  и . (6)

Для окантовки новые аппроксимирующие функции не были введены, а перемещения ее выражались через перемещения цилиндрической оболочки (тела II):

 и .

В результате перемещение любой точки  блока от нагружения пары соответствующих вершин равно



или . (7)

Из соотношения (2) коэффициенты равны: , (8)

После преобразований получаем

 или

 , (9)

где  и

.

Перемещение любой точки  блока можно выразить через нагрузку, приложенную в соответствующей паре вершин:

 . (10)

 Можно рассмотреть деформированное состояние данного блока под действием нагрузки во всех вершинах шестиугольной пластины.

**Литература:**

1. Амосов А.А. Техническая теория тонких упругих оболочек. [Текст]: Монография/ Амосов А.А. – М.:АСВ, 2009, – 332 с.

2. Филин А.П. Элементы теории оболочек[Текст]: Монография/ Филин А.П..– Л.:Стройиздат, 1975, – 256 с.

3. Огибалов П.М., Колтунов М.Л. Оболочки и пластины[Текст]: Монография/ Огибалов П.М., Колтунов М.Л.–М.:МГУ, 1969, – 696 с.

4. Calladine C.R. Theory of shell structures.[Text]: Monograph/ Calladine C.R. – N.Y.: Cambridge University Press, 1989, –788 p.

5. Zingoni A. Shell structures in civil and mechanical engineering.[Text]: Monograph/ Zingoni A. – N.Y.: Thomas Telford Publishing, 1997, –351 p.

6. Маяцкая И.А.,Краснобаев И.А.,Икуру Годфрей Аарон Прочностной расчет блока составной конструкции из шестиугольной пластины, круговой цилиндрической оболочки и отбортовки. [Электронный ресурс]// «Инженерный вестник Дона», 2013 №2. – Режим доступа: http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1667 (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Маяцкая И.А.,Краснобаев И.А.,Икуру Годфрей Аарон Определение потенциальной энергии шестиугольной отбортовки блока составной конструкции, состоящей из основания в форме шестиугольной пластины, жестко связанной с круговой цилиндрической оболочкой. [Электронный ресурс]// «Инженерный вестник Дона», 2013 №2. – Режим доступа: http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1668 (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Краснобаев И.А.,Маяцкая И.А., Икуру Годфрей Аарон Энергия деформации составной конструкции, состоящей из шестиугольной пластины и круговой цилиндрической оболочки. [Электронный ресурс]// «Науковедение», 2013 №3(16). – Режим доступа: <http://www.naukovedenie.ru>. /10ТРГСУ313 (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Краснобаев И.А., Маяцкая И.А., Икуру Годфрей Аарон Нагружение блока составной конструкции из шестиугольной пластины и круговой цилиндрической оболочки. [Электронный ресурс]// «Науковедение», 2013 №3(16). – Режим доступа: <http://www.naukovedenie.ru>./11ТРГСУ313 (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластинки и оболочки. [Текст]: Монография/ Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. –М.:Наука, 1966, – 636 с.