УДК 514.142

## НАХОЖДЕНИЕ ЦЕНТРОИДОВ У СПЕЦИАЛЬНО ПОСТРОЕННЫХ НА *n*-АРНОЙ ГРУППЕ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

*Ю. И. КУЛАЖЕНКО*
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Начало построения элементов аффинной геометрии на тернарной группе восходит к работе Д. Вакарелова [1].

В [2] С. А. Русаков решил такую же задачу в случае $n$-арной группы $G =< X, (\,), ^{[-2]}>$.

В представленных исследованиях предлагается новый метод нахождения центроидов у специально построенных на полуабслевой $n$-арной группе $A =< X, [\,], ^{[-2]}>$ треугольников $A$. В частности, рассмотрены случаи, когда треугольники $n$-арной группы строятся с помощью гомотетии с центром в одной из вершин произвольного треугольника $\Delta\, abc$ и коэффициентами 2, 4 соответственно.

Используемые понятия и обозначения можно найти в [2, 3].

Приведем полученные результаты.

*Теорема*. Если $a, b, c$ – произвольные элементы $n$-арной группы $A$, а элемент (точка) $d \in A$ такой, что $d\vec{a} + d\vec{b} + d\vec{c} = \vec{0}$, т. е. $d$ – центроид $\Delta\, abc$, то $S_d(a)$ – центроид $\Delta\, aS_b(a)S_c(a)$, а $S_{s_d(a)}(a)$ – центроид $\Delta\, aS_{s_b(a)}(a)S_{s_c(a)}(a)$, т. е. справедливы равенства $S_{s_d}\overrightarrow{{}_{(a)}(a)a} + S_{s_d}\overrightarrow{{}_{(a)}(a)S_{s_b(a)}(a)} + S_{s_d}\overrightarrow{{}_{(a)}(a)S_{s_c(a)}(a)} = \vec{0}$, $\overrightarrow{S_{s_d(a)}(a)a} + \overrightarrow{S_{s_d(a)}(a)S_{s_b(a)}(a)} + \overrightarrow{S_{s_d(a)}(a)S_{s_c(a)}(a)} = \vec{0}$ соответственно.

### Список литературы

1 **Вакарелов, Д.** Тернарни групи / Д. Вакарелов // Годищник Софийского ун-та. Матфак. – 1966–1968. – Т. 61.– С. 71–105.

2 **Русаков, С. А.** Некоторые приложения теории *n*-арных групп / С. А. Русаков. – Минск : Беларуская навука, 1998. – 167 с.

3 **Кулаженко, Ю. И.** Полиадические операции и их приложения / Ю. И. Кулаженко. – Минск : Изд. Центр БГУ, 2014. – 311 с.

УДК 539.3

## О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДОВ ГАМИЛЬТОНОВОЙ МЕХАНИКИ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЗАДАЧАМ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*А. С. КУРБАТОВ, А. А. ОРЕХОВ*
*Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация*

Линейные задачи динамики тонкостенных систем допускают исследование методами аналитической динамики, в том числе при высших степеней свободы и учете взаимодействия с окружающей средой численно-аналитическое количественное решение. В то же время прямое численное интегрирование жестких нелинейных уравнений движения тонкостенных элементов связано с неустойчивостью и ресурсоемкостью алгоритмов. В современной нелинейной динамике одним из основных методов исследования околорезонансных режимов является редукция модели, основанная на учете «ведущих» степеней свободы. Применение гамильтонова формализма к задачам о нелинейных колебаниях тонкостенных систем, несмотря на его эффективность и дополнительные возможности, предоставляемые методом Гамильтона – Якоби, носит эпизодический характер.

Рассмотрена модель нелинейных связанных колебаний неоднородной цилиндрической оболочки, учитывающая кинематические слагаемые до второго порядка.

На базе симплектической формулировки определены собственные значения и собственные функции соответствующей линеаризованной задачи, выполнен переход к каноническим переменным «действие – угол», и выявлены наборы параметров, при которых в задаче возникает явление «внутреннего резонанса».

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-08-00938-а.*