

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,  
АВТОМАТИКА

**ІМА :: 2016**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



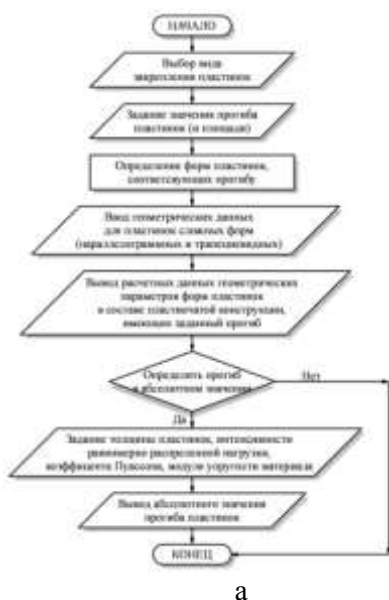
Суми  
Сумський державний університет  
2016

## Алгоритм и программа ЭВМ для геометрического моделирования пластинчатых конструкций с учётом условий жесткости

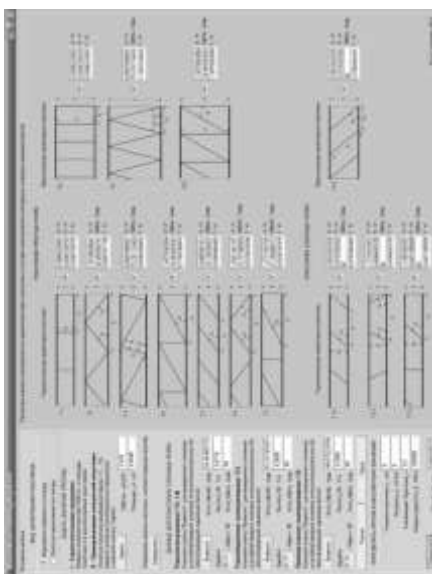
Черняев А.А., доцент

Приокский государственный университет, г. Орёл, Россия

В работе приводится алгоритм и программа для ЭВМ для геометрического моделирования пластинчатых конструкций с учётом условий жесткости. Программа предназначена для определения геометрических параметров форм пластинок в составе пластинчатой конструкции с двумя параллельными опорными направляющими (лонжеронами), имеющими одинаковый (заданный) прогиб при поперечном изгибе равномерно распределенной по всей площади нагрузкой (рисунок 1).



а



б

Рисунок 1 – Алгоритм (а) и интерфейс программы (б).

В системе применяются методики геометрических методов расчёта из строительной механики. При этом в качестве геометрического критерия сравнения «правильности» или «симметричности» пластинок

различных форм используется аргумент, предложенный автором – отношение внутреннего  $\dot{r}$  к внешнему  $\bar{r}$  конформных радиусов, подсчитанных для ограниченных их контуром областей.

Построенный алгоритм основан на установленной ранее физико-математической аналогии максимального прогиба (условие жесткости) при поперечном изгибе пластинок с отношением конформных радиусов:

$$w_0 = k_w \frac{\dot{r}}{\bar{r}} \cdot \frac{qA^2}{D},$$

где  $k_w$  – функциональная константа, зависящая от вида граничных условий;  $q$  – интенсивность равномерно распределенной по всей площади нагрузки;  $A$  – площадь пластинки;  $D$  – цилиндрическая жесткость.

Эта аналогия позволяет с помощью приведенного отношения моделировать форму пластинки и использовать ее в задачах физико-механического и геометрического подобия плоских элементов конструкций.

Рассматриваются упругие тонкие пластинки следующих форм: треугольные, ромбические, прямоугольные, параллелограммные и трапециевидные. Граничные условия закрепления пластинок рассматриваются как для шарнирной опоры по контуру, либо как для жесткого защемления по контуру.

Программа написана на языке Object Pascal в среде объектно-ориентированного программирования Delphi 7.

Разработанная программа может быть использована при вариантном проектировании и решении задач оптимизации формы пластинчатых конструкций по условий равной жесткости. Имеет важное прикладное значение в авиа- и судостроении при конструировании и расчете обшивок фюзеляжей и крыльев летательных аппаратов, обшивок корпусов судов.

1. A.A. Chernyaev, *Int. J. Computational Civil Structural Eng.* **8** No 4, 66 (2012).