



Рис. 1. Моделирование управления турбулентным пограничным слоем посредством LEBU: кружки – экспериментальные данные В.И.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мовчан В.Т. Разноуровневые математические модели коэффициента турбулентной вязкости / В.Т.Мовчан, Е.А.Шквар // Прикладная гидромеханика. – К.: ИГМ. – 2010. – Т. 12 (84), №1. – С. 55–67.
2. Корнилов В.И. Моделирование турбулентных пограничных слоев на теле вращения при наличии разрушителей крупных вихрей / В.И.Корнилов, Е.А.Шквар // Теплофизика и аэромеханика. – Изд-во ИТТФ СО РАН №3. – 2010. – С. 335–348.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА FLOWVISION В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ АЭРОДИНАМИКИ САМОЛЕТА

© 2012 Шмелев В.В.

ООО “ТЕСИС”, Москва

## INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN FLOWVISION SOFTWARE FOR AIRCRAFT AERODYNAMIC PROBLEMS

© 2012 Schmelev V.V.

In current presentation innovative technologies of FlowVision HPC software are discussed. FlowVision HPC is based on the finite volume approach to the solution of the aerodynamic problems and exploits rectangular adaptive mesh with local refinement.

В докладе обсуждаются инновационные технологии программного комплекса FlowVision HPC, основанного на конечно-объемном методе решения уравнений аэродинамики и использующего прямоугольную

адаптивную сетку с локальным измельчением.

В частности:

- использование технологии подсеточного разрешения геометрии для аппроксимации криволинейной геометрии с повышенной точностью, которая

позволяет импортировать геометрию из систем САПР и обмениваться информацией с системами конечно-элементного анализа. Использование этой технологии позволило решить проблему автоматической генерации сетки для расчетной области, имеющей геометрию любой степени сложности.

- клиент-серверная архитектура **FlowVisionHPC**, которая позволяет использовать произвольную комбинацию персональных компьютеров и кластеров с распределенной памятью, как для расчетов, так и для визуализации течения жидкости и газа. Эта архитектура позволяет наиболее полно использовать возможности параллельных вычислений на кластерах коллективного пользования, когда все задачи запускаются с помощью систем управления заданиями (батч-системы), сохранив при этом удобство работы с **FlowVision** через клиента, работающего на персональном компьютере.

- тесная интеграция **FlowVisionHPC** с конечно-элементной программой **ABAQUS**, которая

предназначена для расчета прочностных характеристик конструкций. Обе программы могут работать на компьютерах с распределенной памятью, обмениваясь информацией в процессе расчета в параллельном режиме. Таким образом, использование обеих программ позволяет решать задачи взаимодействия жидкости и конструкций, т.е. определение аэродинамических характеристик самолета с одновременным расчетом его напряженно-деформированного состояния.

- объединение **FlowVisionHPC** с программой многокритериальной оптимизации **IOSO**, которая предназначена для проведения автоматической оптимизации конструкций при заданных пользователем критериях. При этом, для ускорения решения задачи, используются все возможности распараллеливания решений, включая обмен информацией в процессе расчета в параллельном режиме. Таким образом, совместное использование этих программ позволяет ставить и решать задачи оптимизации конструкции любой сложности.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ ПУТЕМ ПРОГРАММНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПАЯНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

© 2012 Шумских И.Ю.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева  
(национальный исследовательский университет)

The technique of training experiment is resulted at forecasting of reliability and quality of joints of electronic assemblages on the basis of new perspective soldering pastes. Questions of control of informative and predicted parameters are considered. Experimental data on level of these parameters are received.

Современная радиоэлектронная аппаратура (далее РЭА) представляет собой сложное сочетание многочисленных взаимосвязанных блоков, электронных узлов и радиоэлементов. Сама РЭА в свою очередь является составной частью разнообразных радиотехнических систем и комплексов, выполняющих важнейшие задачи по получению, преобразованию и дальнейшей передаче информации, как на

бытовом уровне, так и в военной промышленности и в аэрокосмической отрасли. И чем важнее поставленные перед РЭА задачи, тем больше усложняется ее структура и, соответственно, уменьшается надежность. Таким образом, выход из строя одного из радиоэлементов или электронного узла может привести к потере работоспособности всей системы в целом, что приведет к серьезным