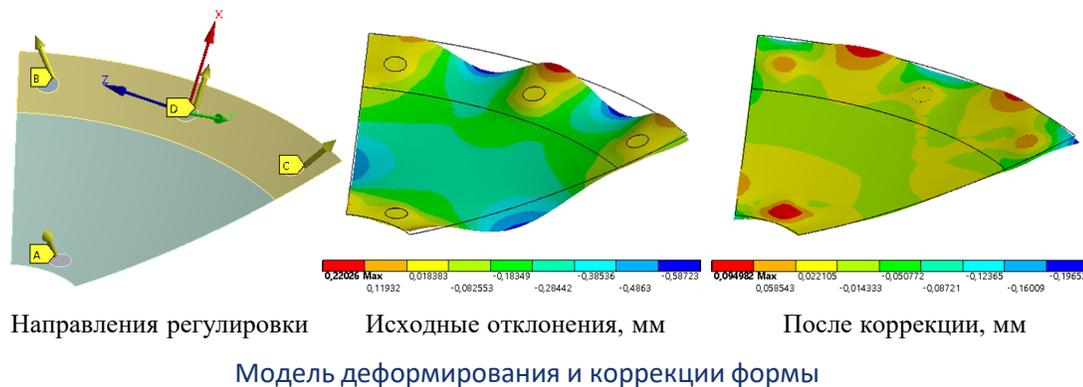
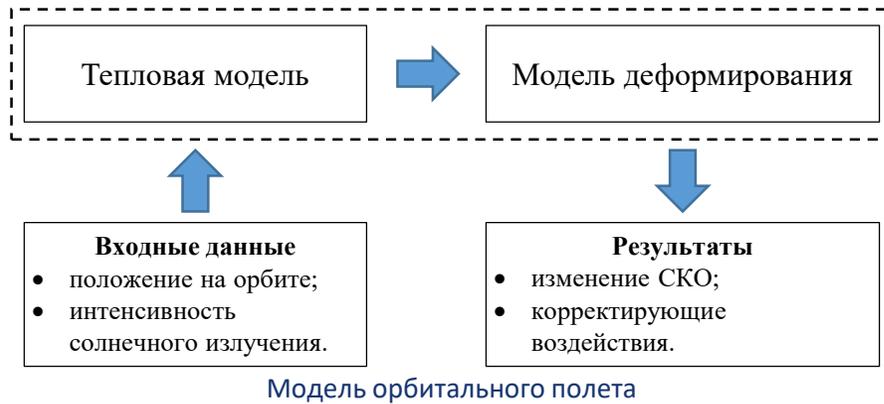




Концепция цифрового двойника рефлектора зеркальной антенны космического аппарата



Рассматривается мембранный рефлектор из композиционного материала с целью отработки концепции цифрового двойника. Использование цифрового двойника заключается в решении задач мониторинга и коррекции формы рефлектора для повышения точности отражающей поверхности. На данном этапе работы рассматривались отдельные компоненты цифровой модели орбитального полета, разработанные в САЕ-системе ANSYS: тепловая модель для расчета температурного поля рефлектора; модель деформирования для расчета отклонений формы рефлектора и ее оптимальной коррекции с помощью актуаторов. Оптимальное положение актуаторов рассчитывалось методом Нелдера-Мида, реализованного для модуля ANSYS Static Structural. Расчеты показали, что при оптимальном положении актуаторов среднеквадратичное отклонение отражающей поверхности значительно уменьшается, что свидетельствует о перспективности предлагаемого подхода.

Публикации: 1. Москвичев Е.В. Программа для обмена данными между тепловым решателем ANSYS Workbench и сторонним модулем расчета потоков излучения // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022681518 от 15.11.2022 г.

Концепция цифрового двойника рефлектора зеркальной антенны космического аппарата

АВТОРЫ: канд. техн. наук Москвичев Егор Владимирович

В работе проводились численные исследования цифровых моделей рефлектора зеркальной антенны космического аппарата с целью отработки концепции цифрового двойника. Рассматриваемый рефлектор представляет собой мембранную оболочку из композиционного материала. Задача цифрового двойника заключается в мониторинге и коррекции формы оболочки для повышения точности отражающей поверхности. Концепция цифрового двойника заключается в создании трех цифровых моделей: модели формования, модели наземной отработки и модели орбитального полета. Особенностью моделей является возможность передачи состояния и физических свойств конструкции от одной модели к другой, для обеспечения непрерывной наследственности и эволюции ее поведения.

На данном этапе работы рассматривались отдельные компоненты модели орбитального полета, разработанные в САЕ-системе ANSYS: тепловая модель для расчета температурного поля рефлектора; модель деформирования для расчета отклонений формы рефлектора и ее оптимальной коррекции с помощью актуаторов. Оптимальное положение актуаторов рассчитывалось методом Нелдера-Мида, реализованного для модуля ANSYS Static Structural. Результаты расчета показывают, что при оптимальном положении актуаторов среднеквадратичное отклонение отражающей поверхности значительно уменьшается, что свидетельствует о перспективности предлагаемого подхода.

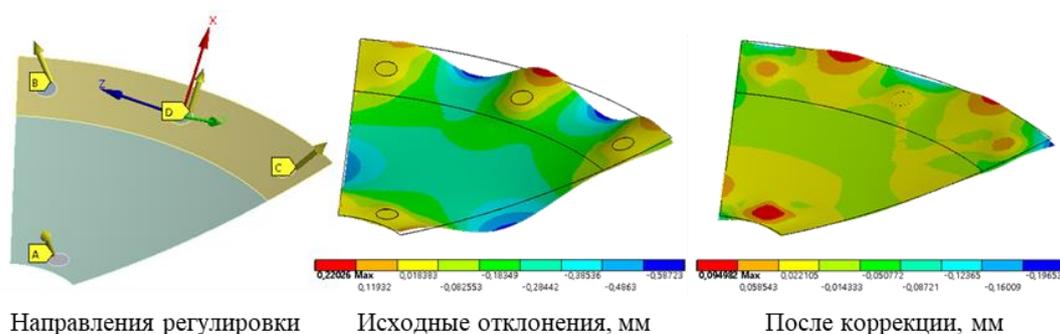


Рис. 1. Модель деформирования и коррекции формы

Полученные результаты могут применяться для создания цифровых двойников перспективных рефлекторов зеркальных антенн космических аппаратов, работающих на высоких частотах. На основе цифрового двойника возможно создание автоматизированной системы управления для коррекции формы рефлектора, что может быть актуально для антенн большой апертуры.

ПУБЛИКАЦИИ:

1. Москвичев Е.В. Программа для обмена данными между тепловым решателем ANSYS Workbench и сторонним модулем расчета потоков излучения //

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2022681518 от 15.11.2022 г.