

Проектирование энергоэффективной аэротрубы с помощью CFD-моделирования

Центр инженерно-физических расчетов (АО “ЦИФРА”) и петербургская компания “Антигравитация”, оператор аэротрубы *FlyArena*, заключили соглашение о сотрудничестве, в рамках которого специалисты двух компаний выполняют разработку элементов серии энергоэффективных аэротруб.

Аэротрубные дисциплины, как направление парашютного спорта, набирают популярность в России. Prestиж этого вида парашютизма растет благодаря высокому уровню профессионализма как среди гражданских, так и среди военных спортсменов, который они демонстрируют ежегодно на показательных выступлениях в рамках соревнований. Международная авиационная федерация добивается включения этого вида спорта в перечень олимпийских. Развитие аэротрубного направления требует от владельцев оборудования для полетов внедрения оптимизированных решений, что необходимо для снижения эксплуатационных затрат. Новые решения будут разрабатываться специалистами АО “ЦИФРА” с помощью методов численного моделирования.

Аэротруба *FlyArena* (Флайарена), расположенная в центре Петербурга, предназначена как для любительских развлекательных полетов, так и для отработки летной техники профессиональных спортсменов – и парашютистов, и специализирующихся на аэротрубных дисциплинах. По типу аэродинамический тренажер *FlyArena* относится к аэротрубам с замкнутой циркуляцией воздушного потока. Размещена аэротруба в двухэтажном комплексе с полной инфраструктурой и максимальными удобствами для комфорта посетителей. Полетная зона находится перед огромным витражным окном, что позволяет во время полета получать дополнительное удовольствие от вида парка Крестовского острова. Диаметр полетной зоны аэротрубы составляет 3 метра, высота прозрачной части – 6 метров, общая высота – порядка 9 метров.

Внутри аэротрубы человек поднимается и удерживается потоком воздуха, скорость которого достигает 300 километров в час. Чтобы правильно держаться в этом потоке, менять высоту полета, посетители при

помощи инструкторов учатся держать в нужном положении корпус, руки и ноги и расслаблять тело. Спортсмены с большим количеством часов налёта и высоким уровнем мастерства могут выполнять в воздухе впечатляющие акробатические элементы.

В рамках совместного проекта планируется решить две главные задачи:

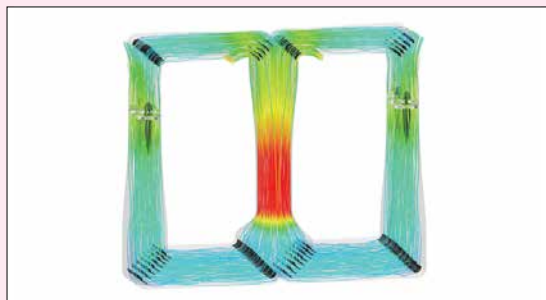
- минимизация эксплуатационных затрат за счет снижения расхода энергии при работе силовой установки аэротрубы;
- обеспечение равномерного распределения потока воздуха в полетной зоне, что позволяет максимально имитировать фазу свободного падения при настоящем прыжке с парашютом.

Основными объектами моделирования являются проточная часть воздухопроводов аэротрубы и вентилятор. Опираясь на опыт эксплуатации имеющегося оборудования, специалисты АО “ЦИФРА” и ООО “Антигравитация” выполняют проектирование и численное моделирование таких элементов, как профиль воздушных каналов аэротрубы, направляющие лопасти, окна системы охлаждения, а также спроектируют эффективный движитель на основе разработанных точных математических моделей.

В качестве инструментов для решения задач будет применяться программное обеспечение *Ansys Fluent*, *Ansys Fluent Meshing*, *Ansys SpaceClaim*. Эти программные компоненты позволяют выполнять тепловые и аэродинамические расчеты сжимаемых сред с использованием подвижных элементов (вращение рабочего колеса вентилятора).

С помощью расчетов специалисты намерены добиться, во-первых, наименьшего расхода электрической энергии при оптимальной стоимости оборудования, а во-вторых – равномерного движения потока воздуха. Для этого планируется уменьшить мощность электродвигателей, приводящих в действие основные вентиляторы силовой установки, а оптимизация профилей воздухопроводов и лопастей вентилятора должна обеспечить равномерное распределение потока воздуха в полетной зоне аэротрубы.

“Мы рады новому партнерству с *FlyArena* – компанией профессионалов, заинтересованных в проектировании и строительстве аэротруб с применением технологий инженерного анализа. Важно отметить, что работа со спортсменами, которые используют аэродинамическую трубу, дает нам уникальную обратную связь, которая позволит выработать полный набор критериев оптимизации конструкции аэротрубы. Для нас большое значение имеет то, что



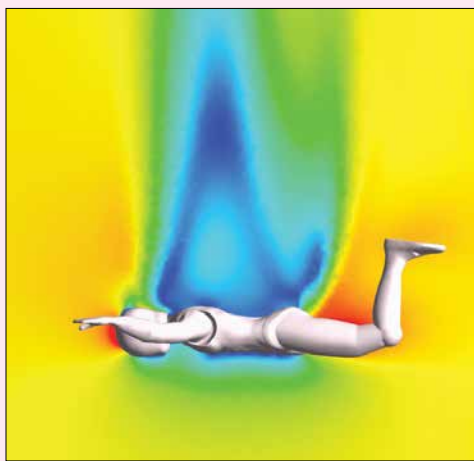
Линии тока в проточной части контура энергоэффективной аэротрубы



Лопастей вентилятора аэротрубы

в этом проекте мы вносим свой вклад в развитие оборудования для имитации свободного падения и, соответственно, в развитие отечественного парашютного спорта”, – сказал в этой связи **к.т.н. Д.С. Михалок, генеральный директор АО “ЦИФРА”**.

“Мы ориентируемся как на развлекательные полеты для всех желающих, так и на тренировку профессиональных спортсменов. В аэротрубе парашютисты могут выполнять даже упражнения по групповой акробатике. Загрузка оборудования достаточно высока, несмотря на высокую стоимость полетного времени. Наша команда прилагает свои знания и умения, чтобы спортсмены добивались высоких результатов и чтобы всё больше людей, скажем так, со стороны интересовались этим невероятно зрелищным видом спорта, чтобы сам спорт вышел на новый уровень. Однако стоимость эксплуатации, связанная со спецификой и уникальностью данного оборудования, является невероятно высокой, что выливается в высокую стоимость услуг. Поэтому мы ищем новые конструктивные решения,



Обтекание спортсмена воздушным потоком в аэротрубе

чтобы усовершенствовать элементы трубы, сделать её работу гораздо более эффективной по затратам, и одновременно улучшить характеристики – чтобы и профессионалы, и любители чувствовали себя в полетной зоне трубы как в небе в состоянии свободного полета. Для этой цели мы объединяем наши усилия с центром инженерных расчетов “ЦИФРА”, для создания синергетического эффекта от совместного взаимодействия”, – отметил в свою очередь **З.В. Перехожев, генеральный директор ООО “Антигравитация”**.

Центр инженерно-физических расчетов и анализа (АО “ЦИФРА”)

специализируется на инженерных расчетах и создании математических моделей деталей, конструкций, систем, процессов и материалов. В компании работает команда опытных инженеров и технических экспертов, помогающая российским промышленным предприятиям решать такие актуальные задачи, как импортозамещение, сокращение сроков разработки продукции и повышение конкурентоспособности на глобальных рынках. 🤖

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆



3-5 марта
ВДНХ **ЭКСПО** УФА 2021



**РОССИЙСКИЙ
ПРОМЫШЛЕННЫЙ
ФОРУМ**

Специализированные выставки

- **Машиностроение** • **Металлообработка**
- **Средства защиты**
- **Инновационный потенциал Уфы**

Мероприятия проводятся с учетом всех требований Роспотребнадзора

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПОДДЕРЖКА



+7 (347) 246 41 80, 246 41 77 promexpo@bvkeexpo.ru

prombvk promexpoufa #рпфуфа #промфорумуфа

www.prombvk.ru