

Кулашев М.Ф., Жучков И.А., Базоев Т.Х.

**КОМПЛЕКС МОБИЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБТЕКАНИЯ ТЕЛ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ДИСЦИПЛИНЫ "АЭРОДИНАМИКА"**

При изучении дисциплины "Аэродинамика и динамика полета" для закрепления курсантами-летчиками полученных теоретических знаний большое значение имеет визуальное наблюдение процессов обтекания различных тел и их взаимодействия с внешним потоком. С этой целью на кафедре "Аэродинамика и динамика полета" Краснодарского Военного авиационного института был разработан, изготовлен и используется в учебном процессе комплекс, состоящий из камеры для визуализации обтекания тел плоским потоком жидкости и дымовой аэродинамической трубы.

При создании этого комплекса была решена задача обеспечения возможности его демонстрации не только на практических занятиях с относительно небольшой группой курсантов, но и на лекционных занятиях, то есть должна была быть обеспечена возможность его мобильности и автономности. Это требование обусловило особенности конструкции составляющих комплекса.

С учетом этих требований камера для визуализации обтекания тел плоским потоком жидкости установлена в вертикальном положении на платформе, оснащенной мебельными роликами, а рабочая жидкость (вода) подается в рабочую часть из емкости, подвешиваемой на той же стойке, на которой закреплена и сама камера. Общий вид камеры показан на рис. 1, а получаемые картины обтекания - на рис.2, 3.

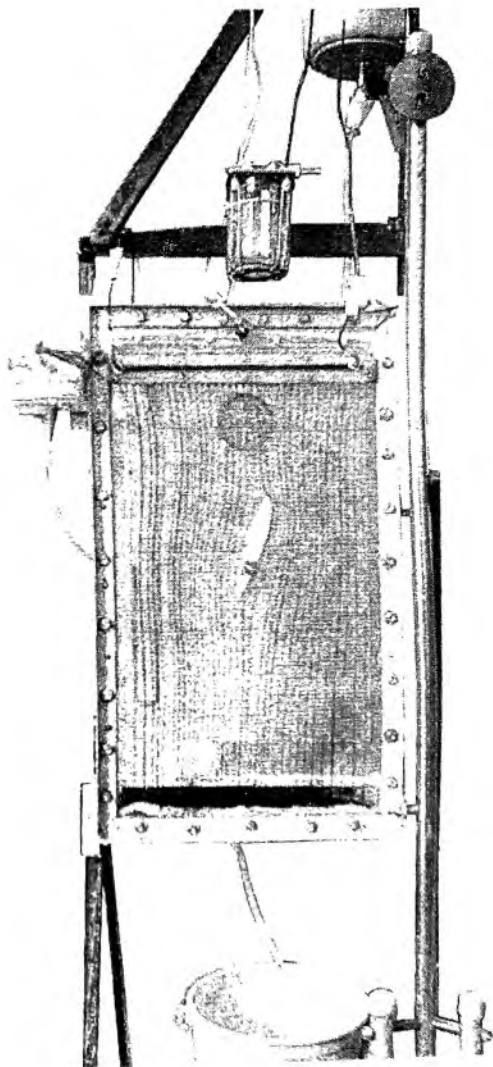


Рис. 1
Общий вид камеры для визуализации обтекания тел плоским
потоком жидкости

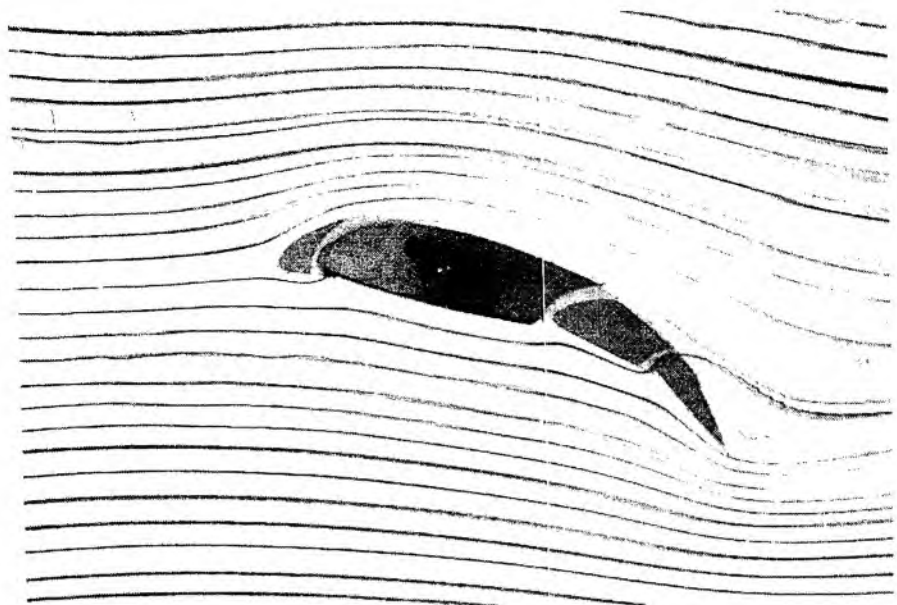


Рис. 2

Картина обтекания профиля с механизацией

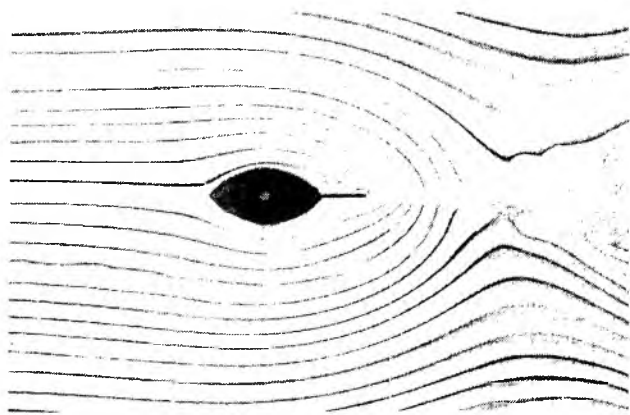


Рис. 3

Картина взаимодействия струйных течений с внешним потоком

Рабочая часть камеры выполнена из листового органического стекла толщиной 10,5мм и состоит из двух листов, разделенных между собой герметизирующей прокладкой и соединенных по контуру равномерно распределенными болтами М8х40 в количестве 28 штук и по центру – специальным болгом-штуцером, служащим для фиксирования модели и подачи подкрашенной воды под давлением через специальное сопло при демонстрации струйных течений

В зазор между прозрачными стенками камеры (3мм) из специальной емкости, расположенной над камерой, подается чистая вода, а через гребенку капилляров, смонтированную в верхней части камеры, из другой емкости подается подкрашенная вода, ламинарные струи которой, истекающие в основной поток, через капилляры визуализируют процесс обтекания модели, зажатой между стенками.

Эта конструкция является дальнейшим развитием ранее построенной камеры, признанной изобретением [1].

Камера позволяет демонстрировать следующие явления.

- обтекание дозвукового профиля крыла;
- работа целевой механизации;
- работа струйной механизации;
- обтекание плоской пластины;
- обтекание цилиндра;
- течение свободной струи в спутном и встречном потоке;
- взаимодействие струйных течений с внешним потоком;
- пристенные струйные течения.

Дымовая аэродинамическая труба предназначена для визуализации обтекания различных тел ламинарным потоком газа.

Для большей наглядности при ознакомлении курсантов с конструкцией трубы, все ее основные части выполнены в виде отдельных блоков, соединенных между собой болтовыми фланцевыми соединениями, а блок гребенки капилляров имеет прозрачные стенки, что позволяет наблюдать формирование дымовых струек, визуализирующих поток.

На задней непрозрачной стенке трубы, окрашенной в черный цвет, снаружи установлен механизм управления моделью, позволяющий в процессе демонстрации изменять не только угол атаки модели профиля, но и угол поворота связанной с ней модели органа управления самолетом.

В качестве источника дыма используется табачное изделие, пропитанное трансформаторным маслом.

Отработанная смесь воздуха и дыма через гибкий трубопровод выводится в атмосферу через окно или систему вентиляции помещения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ Юг), грант № 03-01-96690.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кулашев М.Ф., Шахов В.Г., Чапаев В.Ф. Камера для визуализации обтекания тел плоским потоком жидкости. А.с. СССР № 726456. Б.И., 1980, №13.