

ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
с элементами научной школы для молодых учёных



XXXV

СИБИРСКИЙ  
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЙ  
СЕМИНАР,

посвящённый 75-летию

Заслуженного деятеля науки РФ  
Терехова Виктора Ивановича

27 – 29 августа 2019 г.

Новосибирск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН

Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет

Сибирское отделение РАН

Отделение энергетики, машиностроения,  
механики и процессов управления РАН

Российский фонд фундаментальных исследований

Российский национальный комитет по теплообмену

Новосибирский государственный технический университет



N\*



НГТУ  
НЭТИ

РФФИ

НКТМ  
РАН



Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН

ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
с элементами научной школы для молодых ученых



XXXV

СИБИРСКИЙ  
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЙ  
СЕМИНАР,

посвящённый 75-летию  
д.т.н., профессора В.И. Терехова

27–29 августа 2019 г.  
Новосибирск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Новосибирск 2019



---

## СЕКЦИЯ 1

Турбулентные течения в однофазных средах,  
интенсификация теплообмена

---

УДК 532.525.2

## ИЗМЕРЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ СТРУЙНОМ ОБТЕКАНИИ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Сейдулла Ж.К., Исатаев М.С., Толеуов Г.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, НИИЭТФ,  
050040, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 71  
e-mail: Zhanibek.Seidulla@kaznu.kz

Для экспериментов использовалась установка, представляющая собой полуцилиндрическую поверхность из трехслойной березовой фанеры радиусом  $R=350$  мм. По всей длине смонтированы по 27 термопар для измерения температуры по поверхности. Внутренняя и наружная часть фанеры обклеена никромовой фольгой толщиной 0,10 мм. Передняя кромка фанеры входила в сопло на глубину 35 мм. Высота поверхности фанеры 290 мм, по торцам имеет ограничивающие стенки. Выходное сечение сопла имеет размеры 63 мм x 292 мм. Регулирование ширины выходной щели сопла достигалось перемещением входной кромки фанеры.

Для нагрева рабочей поверхности через фольгу пропускался ток от системы понижающих и регулирующих автотрансформаторов.

Для измерения тока использовался трансформатор тока типа УТТ-6М1 и амперметр класса точности 0,2. Напряжение измерялось вольтметром с таким же классом точности. Температура потока на выходе из сопла и окружающей среды контролировалась ртутными термометрами с точностью 0,1 °С.

Так как при длительной работе компрессора начальная температура воздуха на выходе из сопла могла отличаться от температуры воздуха в помещении, измерения коэффициента теплоотдачи производились при разнице температур струи и комнатного воздуха не более 0,5 °С при среднем перепаде 15-20 °С.

Измерения локального коэффициента теплообмена на выпуклой и вогнутой цилиндрических поверхностях при струйном обтекании проводились при значениях ширины сопла  $b=5,0; 10,0; 14,0; 24,0; 27,0$  и 40,5 мм, что соответствует изменению значения начального параметра кривизны обтекаемой поверхности  $S_R = \frac{b}{R}$  ( $R$  - радиус кривизны поверхности,  $b$  - ширина сопла) в пределах от -0,117 до 0,114, где знак «-» соответствует обтеканию вогнутой поверхности. При всех измерениях струя разворачивалась на 180° вдоль цилиндрической поверхности.

Во всех измерениях поддерживалось равенство температуры воздуха на выходе из сопла и температуры окружающего воздуха в помещении.

Результаты некоторых измерений приведены на рисунках 1 и 2. По горизонтальной оси отложены расстояния от сопла  $x$  и углы разворота по цилиндрической поверхности, отсчитываемые от выходного сечения сопла.

Обнаружено, что на выходе из сопла пограничный слой на поверхности ламинарный и ближе к концу начального участка струи, поток турбулизируется и на

расстоянии 15-20 калибров от сопла переходит в развитое турбулентное течение. Это хорошо заметно на рисунке 1. С ростом скорости струи интенсивность теплоотдачи также увеличивается. На вогнутой поверхности при большой начальной ширине струи переход из ламинарного течения в турбулентный слабо выражен (рисунок 2).

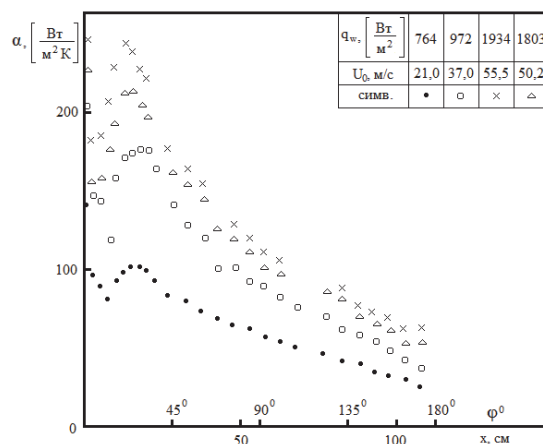


Рисунок 1. Локальный коэффициент теплообмена на выпуклой поверхности

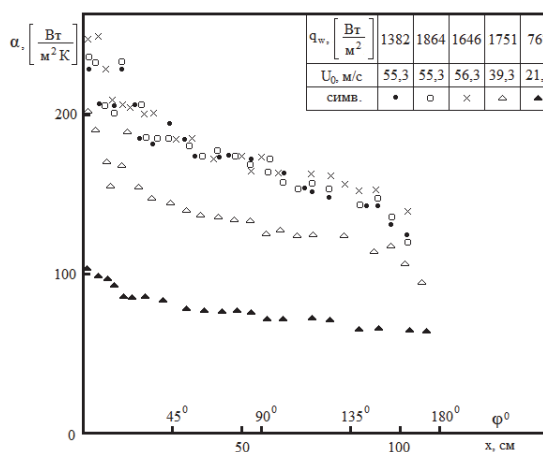


Рисунок 2. Теплообмена на вогнутой поверхности

Для проверки влияния интенсивности нагрева поверхности на коэффициент теплоотдачи, измерения проводились при нескольких значениях плотности теплового потока  $q$  при заданном постоянном значении скорости. На рисунке 2 приведены данные опытов при  $q=1382, 1646$  и  $1864$  Вт/м<sup>2</sup> и значениях скорости 55-56 м/с. Как видно, коэффициент теплоотдачи практически не зависит от теплового потока на стенке в указанных пределах его изменения.