

ВЗРЫВНОЕ ВСКИПАНИЕ В ЗАКРУЧЕННЫХ СТРУЯХ

Капитунов О.А.¹, Решетников А.В.¹, Панов Г.В.²,
Игнатюк М.Е.², Мартынова Л.Э.²

¹) Институт теплофизики УрО РАН

²) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: o.kapitunov@gmail.com

EXPLOSIVE BOILING-UP IN A SWIRL JETS

Kapitunov O.A.¹, Reshetnikov A.V.¹, Panov G.V.²,
Ignatyuk M.Ye.², Martynova L.E.²

¹) Institute of thermal physics Ural Branch of RAN

²) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

An experimental study of the evolution of boiling-up ethanol jets with an increase in the level of superheat in the flow was carried out for a number of flow swirl speeds. The degree of influence of the rotational speed at various levels of superheats (low, high and extreme) was revealed.

Актуальность исследования закрученных потоков вскипающей жидкости определяется широкой сферой применения закрутки потока в различных технических приложениях: теплообменники, энергетические установки, двигателях внутреннего сгорания и во многих других устройствах [1]. Закрученные потоки метастабильной [2] (перегретой) жидкости мало изучены, поэтому исследования в этой области являются актуальной и перспективной задачей. Цель данной работы состояла в проведении опытов по изучению струи вскипающей жидкости при ее предварительной закрутке.

Истечение перегретой жидкости (этанол) из сосудов высокого давления производилось через короткие каналы различной геометрии в атмосферу с закруткой потока. Использовали цилиндрический, треугольный и щелевой каналы. В качестве завихрителя применяли двухлопастной винт, который приводился в движение с помощью электродвигателя. Скорость закрутки изменялась от 500 до 3000 об/мин. Температурной диапазон опытов был от $T=100$ °С до $T=240$ °С на линии насыщения при изменении давления до 6 МПа. Также опыты проводились при фиксированных начальных давлениях $p = 20, 40$ и 60 МПа в температурном интервале от комнатной температуры до $T=240$ °С.

Опыты по изучению вскипающей струи этанола при предварительной закрутки показали следующие результаты. При малой скорости закрутки (500 и 1000 об/мин.) практически нет никакого влияния на струю вскипающего этанола на всем исследованном температурном интервале. Закрутка потока при скоростях 1800 и 3000 об/мин. оказывает существенное влияние на струю вскипающего этанола от малых до высоких перегревов.

В условиях высоких и предельных перегревов, что соответствует интенсивному гетерогенному зародышеобразованию и взрывному вскипанию, фазовые превращения становятся доминирующими при распылении горячей жидкости, но высокая интенсивность закрутки является решающим фактором при определении формы струи.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 18-08-00742).

1. Гупта А. К., Лилли Д. Д., Сайред Н. Закрученные потоки. – Мир, 1987.
2. Скрипов В.П. Метастабильная жидкость. – М.: Наука 1972. 312 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛАДКОЙ ПОВЕРХНОСТИ МИКРОКАТОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭРОЗИИ КАТОДА В ВАКУУМНОМ РАЗРЯДЕ

Карышев П.П.¹, Земсков Ю.А.², Кузьменко Н.Г.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

²) Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: Kuzmenkon64@gmail.com

METHOD OF SMOOTH SURFACE FORMATION ON THE MICROCATHODE FOR THE INVESTIGATIONS OF CATHODE EROSION IN THE VACUUM DISCHARGE

Karyshev P.P.¹, Zemskov Y.A.², Kuzmenko N.G.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Electrophysics UB RAS, Yekaterinburg, Russia

The aim of this work was to develop a method of the electron beam melting of the electrode surface. The smoothness of the cathode surface is crucial for the investigation of the cathode erosion in the vacuum arc discharge. Basic features of the method are: tungsten sample, small size, and high vacuum

Процессы на катоде, ответственные за развитие и поддержание разрядов в вакууме, изучены на данный момент недостаточно. Однако наиболее обоснованной на данный момент является теория циклических процессов взрывной электронной эмиссии в катодном пятне. Основным моментом в ней являются взрывы микровыступов на поверхности электрода, приводящие к формированию эрозионного следа в виде микрократеров. К настоящему времени еще нет исчерпывающего описания процесса кратерообразования и параметров, от которых этот процесс зависит. Идеальным объектом для изучения этого явления может служить