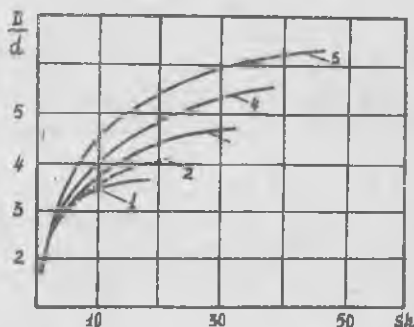


Рис. 2. Зависимость безразмерного диаметра кратера в полубесконечной мишени при соударении жидкой пары "вода - вода" от числа Стружалея $Sh = \frac{V_0 \tau}{d}$ при различных значениях критерия Фруда $Fr = \frac{V_0^2}{gd}$:

1, 2 - $Fr = 78$; 3 - $Fr = 221$;
4 - $Fr = 284$; 5 - $Fr = 494$



Л и т е р а т у р а

1. Фортъе А. Механика суспензий. М., "Мир", 1971.
2. Валединский Р.А., Якимов В.Д. Кавитационные процессы при вертикальном входе тел в воду и их моделирование. -Сб.: Избранные проблемы прикладной механики. М., АН СССР, 1974.
3. Булатов В.М. Экспериментальное исследование соударения жидких пар. -Сб.: Проектирование оптимальных конструкций. Труды КуАИ, вып. 54, 1971.
4. Булатов В.М. Частные постановки задачи о соударении капли с жидкой полубесконечной мишенью. -Сб.: Стабилизация технических систем с запаздыванием по времени. Труды КуАИ, вып. 2, 1975.
5. Коул Р. Подводные взрывы. М., "И.-Д.", 1950.
6. Легвинovich Г.В. Гидродинамика течений со свободными границами. Киев, "Наукова думка", 1969.

Л.И. ФЕДОСОВА

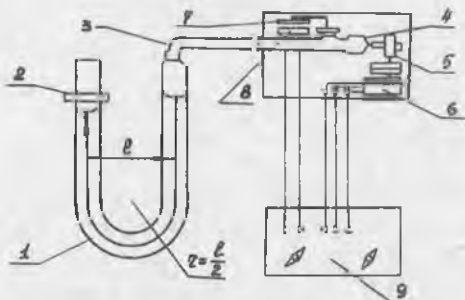
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИХРЕЙ В U- ОБРАЗНЫХ ТРУБАХ

Образование вихрей у свободной поверхности жидкости при свободном ее колебании в U-образных трубах описано в работах [1] - [5], в которых отмечено, что вихри возникают при кинематическом числе

Валенси (аналог числа Рейнольдса) $Wa = z^2 \omega / \nu$ больше 34, где z - начальное отклонение столба жидкости вдоль вертикальной оси от его равновесного состояния (начальная амплитуда); ν - кинематическая вязкость; $\omega = (2g/L)^{1/2}$ - собственная частота колебаний; L - длина столба жидкости; g - ускорение силы тяжести. В работе [6] сделана попытка приближенного математического описания вихрей.

В настоящей работе исследовалось развитие вихрей с изменением числа Валенси и экспериментально проверялась критериальность этого числа. Исследования проводились методом визуального наблюдения за взвешенными частицами в жидкости и их фотосъёмкой и теневой проекцией.

Экспериментальная установка (рис. I) включала U - образную тру-



Р и с. I. Схема экспериментальной установки

бу I, закрепленную вертикально, фиксатор начальной амплитуды 2 и устройство для равномерного изменения разности уровней жидкости в коленях трубы, состоящее из резинового патрубка 3, резиновой груши 4, редуктора со штоком 5, реверсивного электродвигателя 6 и клапана 7.

Работу клапана, соединяющего систему с атмосферой, осуществляли магнитным пускателем 8. Через пульт управления 9, от универсального источника питания, электрический ток поступал к двигателю и магнитному пускатель. Исследования проводились на трубах с прямоугольным и круглым сечениями (см. табл., рис. I).

Трубы с прямоугольным сечением изготовлялись из органического

Т а б л и ц а

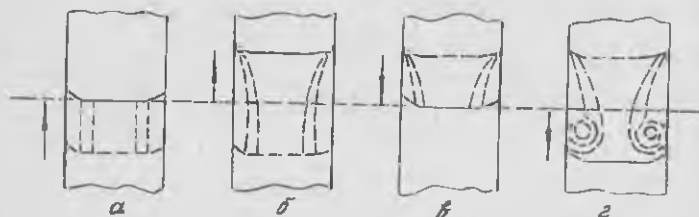
Гесметрические характеристики U - образных труб

Труба №	Расстояние между осями колен, мм	Высота ко- лен, мм	Размеры прямоугольного сечения, мм		Радиус круглого сечения, мм
1	102,3	512,3	9,25	19,30	-
2	105,4	506,7	19,50	10,75	-
3	100,0	508,4	47,95	26,20	-
4	112,2	513,4	-	-	16,42
5	107,3	510,4	-	-	23,31
6	111,2	512,6	-	-	34,63

стекла, а трубы с круглым сечением выдувались из силикатного стекла. Чистота обработки внутренней поверхности всех труб ν 12. Колена труб параллельны между собой и имели соединяющий участок с радиусом, равным половине расстояния между осями колен (см. рис.1). Измерение начальной амплитуды и длины столба жидкости велось от плоских участков мениска с точностью до 1 мм. Исследуемыми жидкостями являлись дистиллированная вода и водные растворы глицерина. Коэффициент вязкости определялся вискозиметром Оствальда, остальные параметры жидкости табличные.

На основании экспериментов для чисел валеся от 26 до 1000 можно сделать следующие выводы:

1. Если в начальный момент времени жидкость опущена ниже положения равновесия (этот момент принимали за начало колебаний), то в первую четверть периода колебания ее потоки параллельны стенкам (рис.2,а); во вторую четверть периода колебания линии тока становятся расходящимися, обращенными выпуклостью к оси трубы (рис.2,б); в третью четверть периода линия тока жидкости представляет собой также расходящиеся линии, начинающиеся под мениском у стенок трубы (рис.2,в); в четвертую четверть периода колебания наблюдается формирование вихря (рис. 2,г).



Р и с. 2. Схема образования вихрей

Итак, за первый период колебания жидкости в слое, лежащем ниже положения равновесия на глубине, равной амплитуде, образуется (по периметру внутренней поверхности трубы) первая серия вихрей. За второй период колебания жидкости образуется вторая серия вихрей, которая смещает первую ниже по трубе. Аналогично образуются и последующие серии вихрей.

2. В интервале чисел Валенси от 26 до 29 образование вихрей не наблюдалось. В этом интервале замечены только параллельные потоки жидкости со слабым изгибом у свободной поверхности.

3. Интервал чисел Валенси от 29 до 52 является переходным. При числе Валенси 29 заметно искривление линий тока, выпуклость которых обращена к оси трубы, особенно хорошо заметно это искривление в четверть четверть периода колебания. При числах Валенси от 30 до 34 образуются вихри (одна серия), которые затухают при втором периоде колебаний. Для чисел Валенси от 35 до 52 характерно образование одной или двух серий, которые сравнительно быстро затухают. Как установлено нами и ранее проделанными экспериментами [7], в интервале чисел от 29 до 52 наблюдается одно или два колебания жидкости.

В интервале чисел Валенси от 53 и выше (в наших экспериментах до 1000) хорошо наблюдались серии вихрей, число которых растет с увеличением числа Валенси и они заполняют колена U-образной трубы.

Л и т е р а т у р а

1. Biegy, J.C. Mouvement oscillatoire uniforme de liquides dans le tubes cylindriques, *AIChS*, 7, 9, 1963, p. 66-69.

2. Glazion C. Mouvement oscillatoire avec viscosite et inertie. Publ. Sc Tech du Ministere de l'Air, 1965, p.303-310.
3. Richardson, P.D Oscillations d'un liquide pesant et visqueux dans un tube en U de faible diametre. *J. Roy. Aeron Soc.* 1968, 68, p.86-89.
4. Aubert - Huetz et Huet O, Oscillation du mercure dans un tube en U Influence de la capillarite. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 1967, 238, p 7-14.
5. Richardson. P.D. Oscillation du mercure dans un tube en U. Examen des resultats experimentaux. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 239, 1964, p.87-91.
6. Ury, J. F. Sur l'oscillations d'un liquide pesant et visqueux dans un tube en U. *Integr. J. Mech. Sci.* 4, 1968, p.349-405.
7. К р а в ч е н к о А.Е., С м и р н о в А.Г. Экспериментальное исследование свободных колебаний жидкости в крутых U - образных трубах. - *Сб.: Физическая гидродинамика и кинетика жидкости*, вып. I, Ростов-Дон, 1968, с.3-11.

В.М.РУСАКОВ

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ СОСУДА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЧЕНИЯ

Прогресс развития биологических наук, определяемый высоким уровнем точных наук, позволяет решать вопросы, связанные с гидромеханикой кровообращения при сердечно-сосудистых заболеваниях - важнейшей проблеме современной медицины. Особое место в этой проблеме занимает атеросклероз. При изучении патогенеза атеросклероза рассматривались различные стороны заболевания, которые в основном имели описательный, констатирующий характер. К рассмотрению основных сторон патогенеза развития атеросклероза относится изучение течения крови в сосудах с выраженным атеросклерозом.

В работах [1], [2] изучаются вопросы течения крови в сосудах: механические модели стенок сосудов, реологические уравнения крови и т.д. Однако количественной оценки влияния различных отклонений формы со-