

В окрестности точки ( $\zeta^* = c_0^*$ ,  $c^* = c_0^*$ ,  $u^* = 0$ ) решение имеет вид

$$\zeta^* = c_0^* + (\kappa + 1)u^* + A_1(u^*)^2, \quad c^* = c_0^* + \frac{1}{2}(\kappa - 1)u^* \quad (6)$$

Здесь  $A_1$  — произвольная постоянная.

Из формул (6) видно, что задней границей области движения будет поверхность слабого разрыва. На ней терпит разрыв  $du^*/d\zeta^*$ . Скорость распространения этой границы равняется скорости звука. Передней границей области движения будет поверхность фронта детонационной волны. В окрестности этой поверхности решение имеет вид

$$\zeta^* = (\kappa + 1) - \frac{1}{2}\kappa^{-1}(\kappa + 1)^2(u^* - 1)^2, \quad c^* = \kappa + \frac{1}{2}(\kappa - 1)(u^* - 1)$$

Система (2), (5), была решена на ЭВМ для показателей адиабаты  $\kappa = 1.666\dots, 2, 2.5, 3$ .

В заключение автор благодарит Я. М. Каждана за руководство и С. К. Годунова за внимание к работе.

Поступила 28 V 1969

#### ЛИТЕРАТУРА

1. З е л ь д о в и ч Я. Б. О распределении давления и скорости в продуктах детонационного взрыва, в частности, при сферическом распространении детонационной волны. ЖЭТФ, 1942, т. 12, № 9.

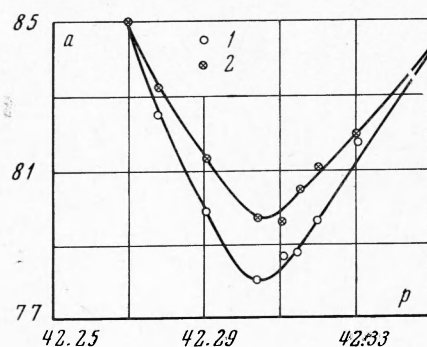
### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ДИСПЕРСИИ ЗВУКА ВБЛИЗИ КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ

С. Г. Комаров, Е. П. Шелудяков

(Новосибирск)

На наличие дисперсии звука вблизи критической точки указано в работе [1], однако экспериментально эта дисперсия до сих пор не была обнаружена. С целью ее обнаружения были проведены измерения скорости звука в окрестности критической точки фреона-12 на ультразвуковом интерферометре [2], который был несколько реконструирован. Исследуемый фреон-12 был подвергнут анализу на масс-спектрометре с целью определения примесей других фреонов, неконденсирующихся газов и влаги. В пределах чувствительности масс-спектрометра указанных примесей не обнаружено.

Возможность измерения скорости звука на разных частотах обеспечивалась расположением трех излучателей на столике, приводимом в движение одним микрометрическим винтом. Давление измерялось высокочувствительным мембранным датчиком



(чувствительность датчика 1 мм вод. ст. при атмосферном давлении в десятки атмосфер), температура — образцовым десятичным платиновым термометром сопротивления. Температура в термостате поддерживалась с точностью 0.01 °С. Измерения проводились по изотермам на трех частотах: 150.00 кгц, 978.50 кгц и 2.096 мгц. Погрешность в определении скорости звука не превышала 0.5%. Следует, однако, отметить, что поглощение в районе минимума скорости звука на изотермах на частоте 2.096 мгц было настолько сильным, что практически не представлялось возможным производить обработку реакций интерферометра. В связи с этим приводятся данные только на частотах 150.00 кгц и 978.50 кгц.

Как уже отмечалось ранее [2], вблизи критической точки наблюдается пересечение температурных зависимостей скорости звука в жидкой и паровой фазах по линии насыщения. Это сильно усложняет картину распространения звука в докритической области. В связи с этим ограничили изучением только сверхкритической области. Измерения проводились на изотермах: 112.27, 112.31, 112.47 и 112.66° С (критическая температура фреона-12 по данным [3] — 112.04° С). Наибольшая дисперсия (2.1%) обнаружена на изотерме 112.27° С, наиболее близкой к критической в районе минимума.

При температуре 112.66° С дисперсия уже не наблюдается. Результаты измерений скорости звука  $a_1$  (на частоте 150.00 кГц) и  $a_2$  (на частоте 978.50 кГц) по трем изотермам в зависимости от давлений  $p$  кг/см<sup>2</sup> представлены в следующей таблице.

$p$	$a_1$	$a_2$	$p$	$a_1$	$a_2$	$p$	$a_1$	$a_2$
Изотерма $t = 112.27^\circ \text{C}$			Изотерма $112.31^\circ \text{C}$			Изотерма $112.47^\circ \text{C}$		
42.270	85.0	85.0	42.302	85.0	85.0	42.359	80.8	81.5
42.278	82.5	83.2	42.305	83.5	84.1	42.363	82.1	82.3
42.291	79.9	81.3	42.311	81.8	82.3	42.386	84.5	84.5
42.304	78.1	79.7	42.316	80.7	81.5			
42.311	78.7	79.6	42.320	79.8		42.426	86.0	86.0
42.315	78.8	80.5	42.322	79.5	80.4	42.454	81.7	82.0
42.320	79.7	81.1	42.333	78.8	80.2	42.463	80.8	81.5
42.331	81.7	81.9	42.334	78.8	80.2	42.477	81.7	81.7
42.357	85.1	85.1	42.345	79.2	80.7	42.535	85.7	85.7

Характер зависимости дисперсии от давления  $p$  кг/см<sup>2</sup> при постоянной температуре виден из фигуры, где представлены результаты измерений скорости звука ( $a$ , м/сек) на частотах 150.00 кГц (точки 1) и 978.50 кГц (точки 2) на изотерме 112.27° С. Как видно из графика, заметная дисперсия наблюдается в районе минимума скорости звука в очень узком диапазоне давлений порядка 0.05 кг/см<sup>2</sup>. То же самое относится и к температурному интервалу — заметная дисперсия наблюдается на удалении 0.2 — 0.3° С от критической температуры.

В заключение следует отметить, что длительное выдерживание каждой экспериментальной точки в заданном режиме потребовало проведения непрерывных многосуточных измерений.

Поступила 28 V 1969

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гитерман М. Ш., Конторович В. М. О влиянии пространственной дисперсии на распространение и рассеяние волн вблизи критической точки. ЖЭТФ, 1964, т. 47, вып. 6.
2. Комаров С. Г., Соловьев А. Н., Шелудяков Е. П. Пересечение температурных зависимостей скорости звука в жидкой и паровой фазах фреона-12 по линии насыщения вблизи критической точки. ПМТФ, 1968, № 4.
3. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. М., Физматгиз, 1963.

#### ИЗМЕРЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ МЕЛКОМАСШТАБНЫХ ПОТОКОВ С ПОМОЩЬЮ ОКГ

И. В. Лебедев, Б. С. Ринкевичюс, Е. В. Ястребова

(Москва)

Для экспериментального изучения течений жидкостей и газов имеет большое значение измерение скоростей в потоках малых абсолютных размеров. Довольно часто малые размеры потоков (порядка мм или даже долей мм) не позволяют использовать измерительные устройства, которые успешно применяются в крупномасштабных потоках (скоростные трубки, термоанемометры и др.).

В этих случаях оказывается эффективным применение измерителей скорости, использующих оптические квантовые генераторы (ОКГ). Такие измерители скорости не вносят возмущений в исследуемый поток и могут обладать большим пространственным разрешением.

Так, в работе [1] показана возможность применения частотного метода для определения скоростей потока жидкости. Однако пространственная разрешающая способность этого метода недостаточна для измерения локальных скоростей мелкомасштабных потоков.