

	$\Delta=1.5 \text{ мм}$				$\Delta=0.5 \text{ мм}$					
f	0.05	0.13	0.17	0.25	0.05	0.09	0.12	0.04	0.07	0.12
α_1/α_0	0.54	0.59	0.39	0.60	0.05	0.08	0.12	0.17	0.51	0.55
θ_w	0.28	0.16	0.17	0.11	0.44	0.29	0.23	0.42	0.28	0.19
θ_{wp}	0.30	0.16	0.15	0.10	0.45	0.30	0.24	0.44	0.27	0.19

Как видно, экспериментальные и расчетные значения θ_w при $u_w/u_0 \leq 0.015$ и постоянном давлении по длине канала удовлетворительно согласуются между собой.

Поступила 28 V 1976

ЛИТЕРАТУРА

1. Теплообмен, 1974. Советские исследования. М., «Наука», 1975.
2. Лапин Ю. В. Турбулентный пограничный слой в сверхзвуковых потоках газа. М., «Наука», 1970.
3. Тепло- и массоперенос, т. 1. М., «Энергия», 1968.
4. Тепло- и массоперенос в условиях вдува различных сред через проницаемые поверхности. Сб. Тр. МЭИ им. Кржижановского, 1973, вып. 9.
5. Simpson R. L. Characteristics of turbulent boundary layers at low Reynolds numbers with and without transpiration. J. Fluid Mech. 1970, vol. 42, pt 4.
6. Глазков В. В., Гусева М. Д., Жестков Б. А. О турбулентном течении над проницаемыми пластинами. Изв. АН СССР, МЖГ, 1972, № 4.
7. Глазков В. В., Гусева М. Д., Жестков Б. А. Тепломассоперенос в турбулентном слое над проницаемыми пластинами. Изв. АН СССР, МЖГ, 1973, № 4.

УДК 532.526.6

РАСЧЕТ УДАРА СТРУИ С НЕПЛОСКОЙ ГОЛОВНОЙ ЧАСТЬЮ О ПЛОСКУЮ ПРЕГРАДУ

Г. А. АТАНОВ, Н. Г. УЛАНОВ

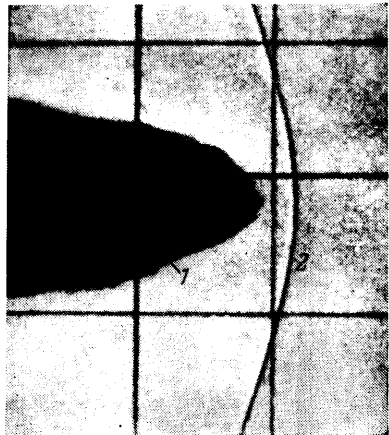
(Донецк, Тула)

В работе [1] рассматривалась задача об ударе струи с плоским торцом о жесткую преграду. Метод расчета обобщен на струю с неплоской головной частью, близкой к реальной. Приводятся результаты расчета.

1. В работе [1] исследовался удар струи, имеющей плоский торец, о плоскую преграду. Одним из полученных результатов было обнаружение области отколов у оси. Появление отколов обусловлено именно наличием у струи плоского торца. Реальная струя, распространяясь в воздухе, имеет головную часть округлой формы, близкой к эллипсоидной. На фиг. 1 дан фотоснимок струи, истекающей из сопла импульсного водомета (1 — головная струя, 2 — ударная волна), полученный на кафедре физической гидродинамики Донецкого государственного университета.

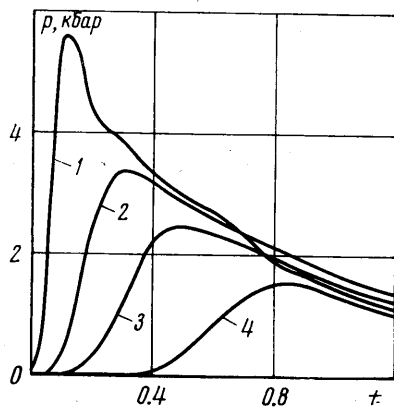
В данной работе рассматривается задача об ударе струи с неплоской головной частью. Математически задача формулируется так же, как и в [1]. Сохранен тот же подход к решению, построению расчетной сетки. Для этого было принято, что струя в головной части имеет небольшую плоскую площадку, что эквивалентно отбрасыванию некоторой части струи d . Масштабы переменных также сохранены прежними: это — начальная скорость звука a_0 , радиус цилиндрической части струи R , величина R/a_0 .

2. Ниже приведены результаты расчета для струи, головная часть которой представляет собой эллипсоид вращения с полуосями, равными 1 и 1.5, скорость струи до соударения $U_0=0.3$. От головы струи отбрасывались различные части длины $d/R=0.001 \div 0.02$. При этом характер кривых не менялся, а максимальное давление на оси у стенки принимало значения от 4 250 до 6 750 бар. Давление в момент удара струи без отброшенной части, полученное экстраполяцией, равно 10 300 бар.

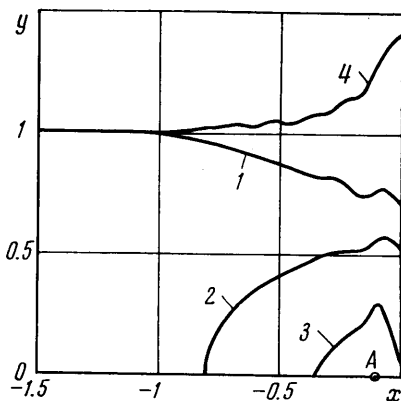


Фиг. 1

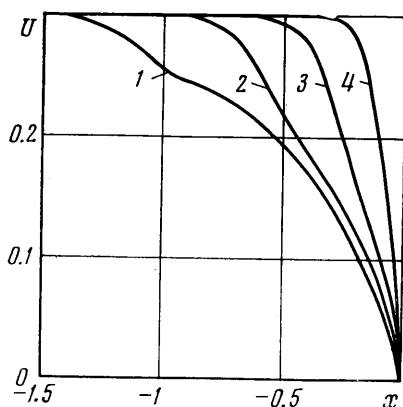
Зависимость давления на оси струи от времени для x , равных 0, -0.15, -0.3, -0.6, представлена на фиг. 2 соответственно кривыми 1-4. Максимальное давление у стенки $P=5600$ бар ($d/R=0.01$). Распределение давления отражает движение волны сжатия от стенки по струе. С течением времени давление за волной уменьшается из-за волны разрежения, идущей от свободной поверхности.



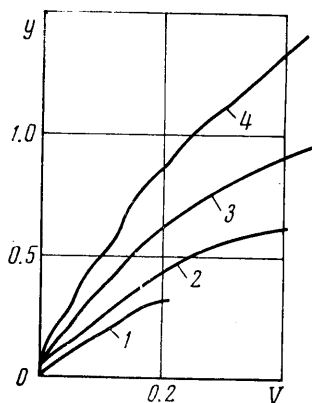
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Изобары для $t=0.95$ приведены на фиг. 3 сплошными линиями 1-3, которым соответствуют давления 0, 1000, 1600 бар. Наибольшее давление $P=1720$ бар отмечено на графике точкой А. Форма свободной поверхности, усложненная интерференцией волн, показана на том же графике кривыми 1 и 4, соответствующими моментам времени 0.95 и 2.47.

На фиг. 4 кривыми 1-4 дана зависимость осевой скорости на оси от x для моментов времени 1.19, 0.59, 0.27, 0.10.

Профили радиальной скорости у стенки в моменты времени 0.27, 0.75, 1.44, 2.47 показаны кривыми 1-4 на фиг. 5. Как видно, возникающее радиальное течение имеет скорость, превышающую скорость удара.

Таким образом, неплоский профиль головы струи приводит к уменьшению максимальной силы давления на стенке и усложнению всей картины течения по сравнению с ударом струи с плоским торцом. Тем не менее давление на стенке оказывается достаточно большим, чтобы использование таких струй для разрушения было эффективным. Откол в струе с головной частью округлой формы не возникает.

Поступила 9 II 1976

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганов Г. А., Уланов Н. Г., Уланова Т. Д. Численное решение задачи об ударе струи о преграду. Изв. АН СССР, МЖГ, 1975, № 5.