

Скоростная фоторегистрация пульсаций продуктов подводного газового взрыва

Ивашечкин В.В., Губин В.В.

Белорусский национальный технический университет

Гидропоток является одним из основных разрушающих факторов газоимпульсного воздействия на кольматирующие отложения фильтров скважин. Цель исследований-экспериментальное определение скорости при пульсациях продуктов подводного взрыва гремучего газа.

Лабораторном стенд представлял собой емкость высотой 820мм, моделирующую закольматированный фильтр скважины, диаметром 8 дюймов ($R_{\phi}=100\text{мм}$) на сплошной колонне ($R_k=100\text{мм}$), с прозрачным окном для проведения скоростной съемки. Внутри фильтра помещали следующие взрывные камеры: прозрачную цилиндрическую открытую снизу взрывную камеру (№1), выполненную из оргстекла, ($l=110\text{мм}$, $R_l=23\text{мм}$); замкнутую цилиндрическую камеру (№2) с эластичной наружной оболочкой ($l_l=170\text{мм}$ и $R_l=30\text{мм}$). Степень возрастания давления составляла $m\approx 10$. Съемка производилась скоростной камерой СКС-1М-16. По фотограммам строились графики скорости $v(t)$ движения границы парогазового пузыря, определялась степень максимального расширения пузыря $f = V_{max}/V_l$.

Исходные параметры для камеры №1: толщина слоя газа в камере $h=0,25\text{м}$, $R_l=0,023\text{м}$, $l=0,11\text{м}$, $l_{\phi}=0,6\text{м}$, $l_k=0$, коэффициент полноты $n=2,7$, $m\approx 10$.

Для камеры №2: толщина оболочки $\delta=0,3\text{мм}$, модуль упругости оболочки $E=4\text{МПа}$, $R_l=0,03\text{м}$, $l_l=0,17\text{м}$, $l_{\phi}=0,26\text{м}$, $l_k=0$, коэффициент полноты $n=1,35$, $m\approx 10$.

Сравнение расчетных и опытных данных для периода разгона ($0-v_{max}$) показало, что относительная погрешность расчетов для камер №1и №2 составила соответственно 8 и 5%, что указывает на неплохое совпадение теории и эксперимента. Степень максимального расширения продуктов взрыва составила соответственно 4 и 9,3, что свидетельствует о лучшем КПД, пульсаций у замкнутой камеры с тонкой эластичной оболочкой.