Подставляя это соотношение в предыдущее равенство и заменяя RT_1 на p_1v_1, получаем:

$$i_1 - i_2 = \frac{k}{k-1} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]. \tag{12-15}$$

Следовательно, для идеального газа с учетом (12-15) формула (12-13) для скорости истечения примет вид:

$$w_2 = \sqrt{2 \frac{k}{k-1} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}, \tag{12-16}$$

где w_2 — скорость истечения идеального газа, м/с.

Для определения массового секундного газа M, кг/с, воспользуемся уравнением (12-1):

$$M = \frac{f_2 w_2}{v_2}, \tag{12-17}$$

или, если подставлять в (12-17) скорость истечения из (12-16),

$$M = f_2 \frac{1}{v_2} \sqrt{2 \frac{k}{k-1} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}. \tag{12-18}$$

Для адиабатного процесса справедливо также уравнение

$$\frac{1}{v_2} = \frac{1}{v_1} \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{k}}.$$

Подставив последнее соотношение в (12-18) и введя его под знак корня, получим:

$$M = f_2 \sqrt{2 \frac{k}{k-1} \frac{p_1}{v_1} \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]}. \tag{12-19}$$

Из формул (12-18) и (12-19) следует, что для данного идеального газа при заданных начальных параметрах скорость и расход газа зависят только от отношения давлений p_2/p_1.

Анализ формулы (12-19) показывает, что при $p_2/p_1 = 0$ и при $p_2/p_1 = 1$ выражение в квадратных скобках превращается в нуль, а следовательно, и секундный расход