

Незважаючи на зменшення часу затухання коливань тиску повітря у відсіку, спостерігається збільшення частоти пульсацій тиску повітря. Розглядаючи залежності зміни тиску повітря у відсіку, можна дійти таких висновків. У міру збільшення показника політропи затухаючі коливальні процеси характеризуються, з одного боку, зменшенням часу вирівнювання тиску повітря у відсіку, а з іншого боку, підвищенням частоти пульсацій тиску повітря. Якщо визначити число пульсацій у відсіку для всього розглянутого проміжку часу за заданого показника політропи відносно кількості пульсацій за $n = 1,4$, то відносна величина пульсацій збільшується до 694 % за $n = 10$ і зменшується до 18,8 % за $n = 1$.

4.6.2. Відведена енергія

У разі раптової розгерметизації зміна тиску повітря у відсіку може відбуватися як з підведенням енергії (dq), так і з виконанням роботи (dl). Коли відсік являє собою ТДС, яка не обмінюється з навколишнім середовищем енергією ($dq = 0$, $dl = 0$), графік залежності $P = f(dl, \tau)$ має характер затухаючих коливань (рис. 4.22). Протягом аналізованого проміжку часу ($\tau \leq 1$ с) амплітуда затухаючих коливань зменшується за експоненціальним законом. Рівняння $P = A_1 \cdot \exp(-\tau / t_1) + y_0$ встановлює залежність обвідної максимального значення тиску повітря у відсіку від часу, де $A_1 = 54445,941$, $t_1 = 0,539$, $y_0 = 72814,816$. Мінімальне значення тиску повітря у відсіку описує таке саме рівняння, але з іншими коефіцієнтами: $A_1 = 2338655116,2164$, $t_1 = 31129,08779$, $y_0 = -2338579828,832$. Таким чином, затухаючі коливання мають експонентний характер, тобто амплітуди коливань зменшуються за геометричною прогресією.

Залежність $P = f(dl, \tau)$ включає початковий перехідний процес протягом періоду 0,041745 с з логарифмічним декрементом затухання коливань тиску повітря $\delta = 0,03673$, коефіцієнтом затухання $\beta = 0,8799$, коефіцієнтом релаксації $\xi = 1,136523$. Наступна зміна тиску повітря у відсіку відбувається протягом періоду 0,041718 с. Логарифмічний декремент затухання становить $\delta = 0,30219$,

а коефіцієнт затухання – $\beta = 7,24362$. Через $0,293$ с характер затухаючих коливань істотно не змінюється і логарифмічний декремент затухання таких коливань становить $\delta = 0,2854767091$ з коефіцієнтом затухання $\beta = 12,768$.

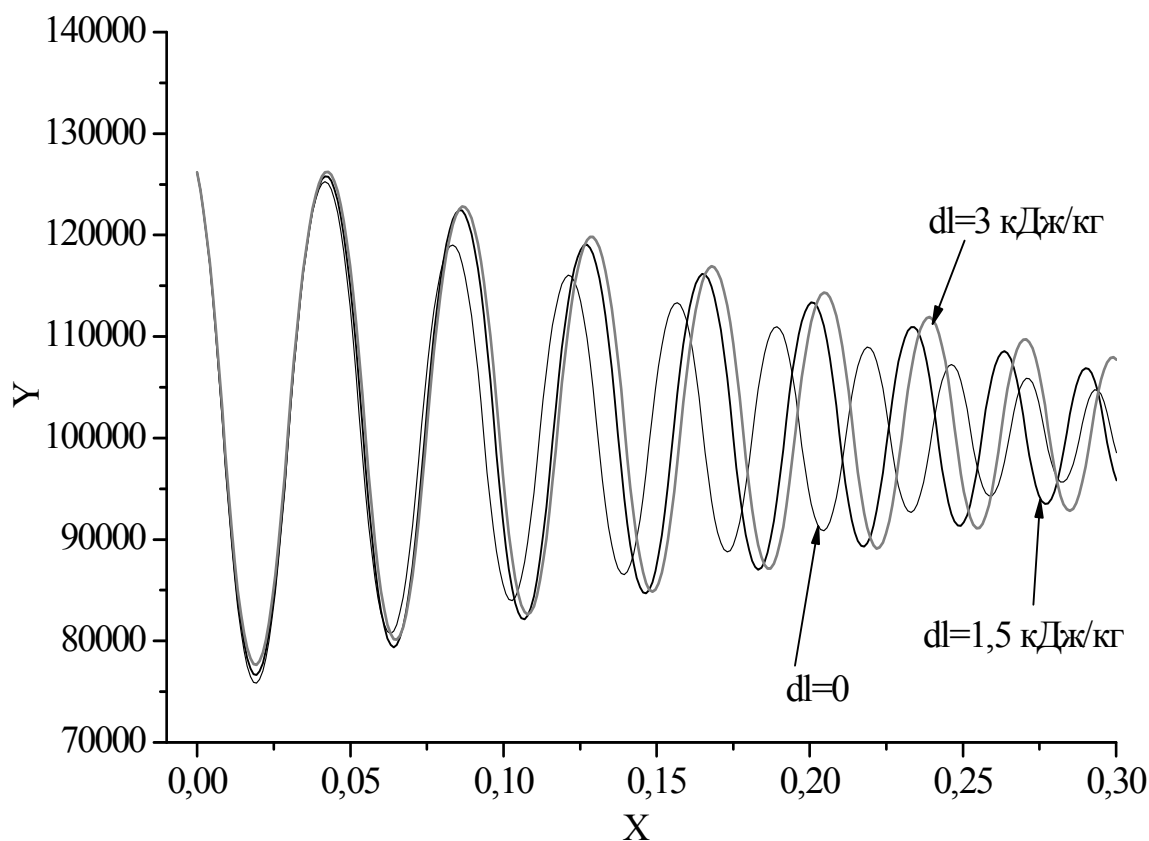


Рисунок 4.22. Залежність тиску повітря у відсіку (Y , Па) від часу (X , с) і виконанням роботи (dl , кДж/кг)

За умови збільшення виконаної роботи для досліджуваної ТДС до $dl = 3$ кДж/кг характер затухаючих коливань тиску повітря істотно не змінюється. Відмінним є лише перехідний процес, який протікає протягом $0,0427625$ с і відбувається зі збільшенням тиску повітря. Декремент затухання коливань становить $\delta = -0,00221$, коефіцієнт затухання $\beta = -0,051717$. Подальше зменшення тиску відбувається зі зміною параметрів затухаючих коливань від $\delta = 0,14724$, $\beta = 3,36538$ до $\delta = 0,24515$, $\beta = 8,60488$.

Зі збільшенням виконаної роботи до $dl = 9$ кДж/кг відбувається безперервне збільшення періоду затухаючих коливань (рис. 4.23). Тиск повітря

у відсіку зміщується з часом у бік збільшення. Для перехідної ділянки відбувається збільшення тиску по закінченню періоду коливань. Параметри перехідного процесу становлять: $T = 0,04477$ с, $\delta = -0,123996$, $\beta = -2,76961$, $\xi = -0,36106$. Подальша зміна параметрів повітря відбувається у разі зміни основних характеристик затухаючого процесу від $T = 0,0509$, $\delta = 0,0551$, $\beta = 1,08263$, $\xi = 0,9236$, до $T = 0,0447$, $\delta = 0,09895$, $\beta = 2,21176$, $\xi = 0,4521$. Обвідну максимальних відхилень тиску повітря у відсіку описує рівняння експоненти.

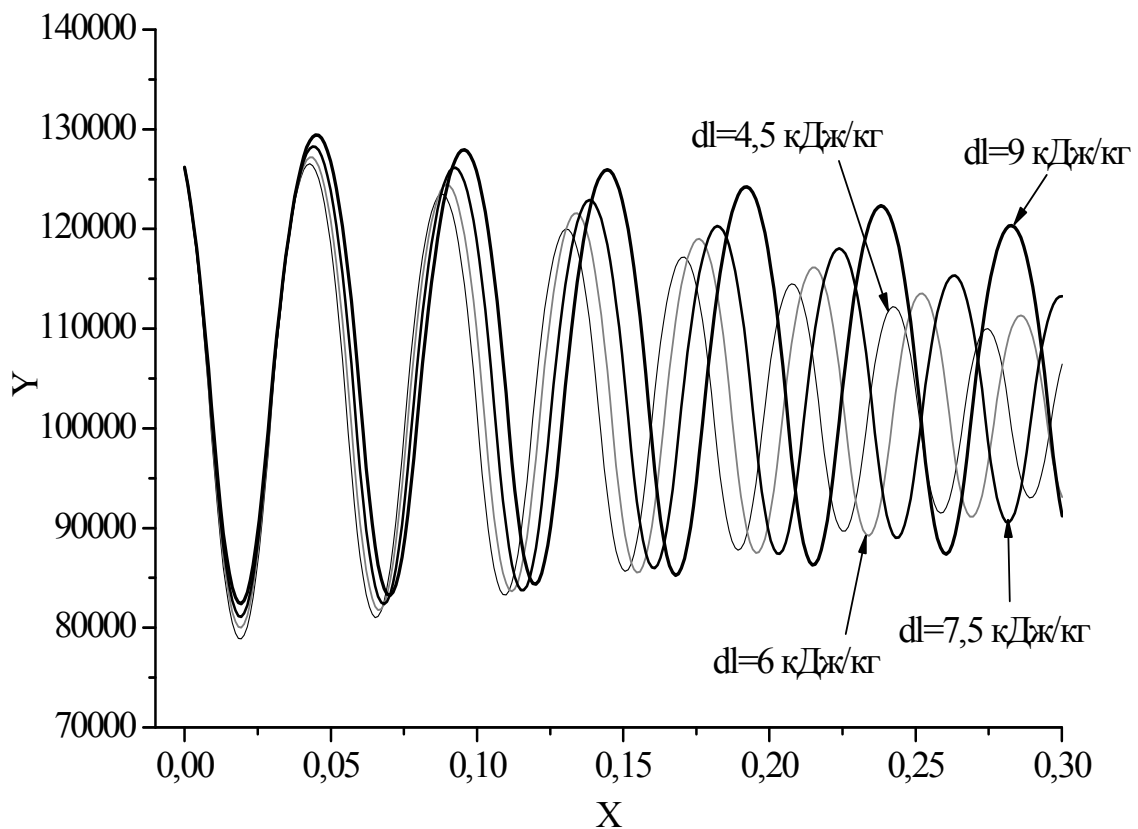


Рисунок 4.23. Залежність тиску повітря у відсіку (Y, Па) від часу (X, с) і виконанням роботи (dl , кДж/кг)

4.6.3. Підведена енергія

До відсіку може бути підведена енергія від зовнішніх джерел або внутрішніх джерел (наприклад, виділення енергії під час конденсації вологого

повітря в процесі його розширення). Залежність $P = f(dq, \tau)$ наведено на рис. 4.24.

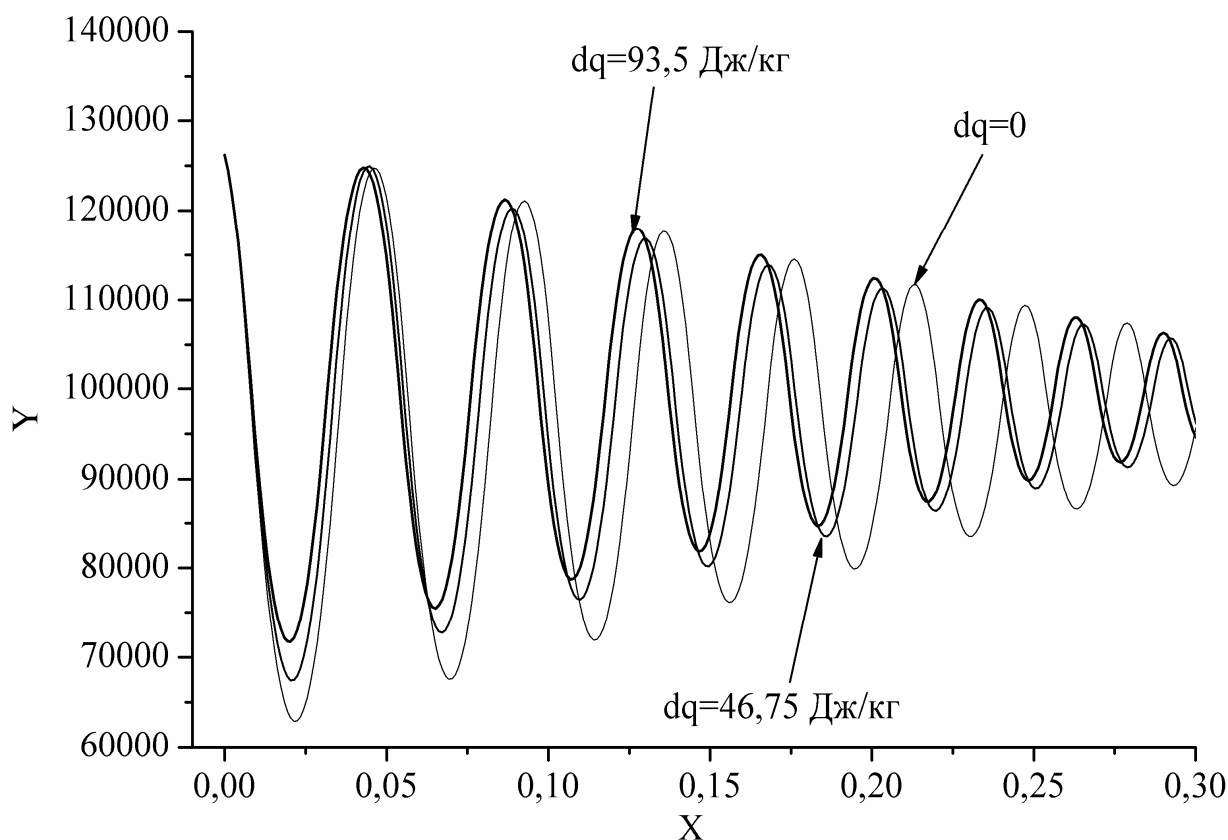


Рисунок 4.24. Залежність тиску повітря у відсіку (Y , Па) від часу (X , с) і підведеної енергії (dq , Дж/кг)

Енергію підводили протягом усього досліджуваного проміжку часу в діапазоні (0 ... 93,5) Дж/кг. Залежність $P = f(dq, \tau)$ має перехідну ділянку, параметри якої змінюються в діапазоні: $T = (0,045815 \dots 0,0437525)$, $\Delta = (0,06094 \dots 0,06264)$, $\beta = (1,33008 \dots 1,43173)$, $\xi = (0,75184 \dots 0,69846)$. Частота коливань змінюється в діапазоні (21,8 ... 22,9) Гц. Перехідний процес характеризується незначними змінами затухання коливань, відбувається зменшення амплітуди коливань в області мінімальних тисків. Характер перехідного процесу залежить від властивостей ТДС, початкових умов, конструкції відсіку. Під початковими умовами розуміють значення тиску (в загальмованому потоці і статичного), температури (в загальмованому потоці і в рухомому потоці), вологості, швидкості тиску повітря, швидкості відкриття