

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПОРШНЕВОМ ПНЕВМОПРИВОДЕ ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ.

Валюшкин М.

Зеленко М.

Научный руководитель - Воронович Г.К., к.т.н, доцент

Динамические характеристики поршневого привода одностороннего действия (рис. 1) могут быть определены путем решения системы ОДУ, описывающей основные процессы в пневмоприводе. Масса воздуха в рабочей полости в произвольный момент времени равна

$$M = \rho(V_0 + V) = [P/(RT)](V_0 + S_{\text{п}}y), \quad (1.1)$$

где ρ — плотность воздуха; V_0 — начальный объем полости; V — переменная часть объема полости; $S_{\text{п}}$ — площадь поршня; P — давление в рабочей полости; R — газовая постоянная воздуха; T — абсолютная температура воздуха; y — перемещение поршня.

Дифференцируя (1.1) по времени, получим

$$\frac{dM}{dt} = g = \frac{1}{RT} \frac{dP}{dt} (S_{\text{п}}y_0 + S_{\text{п}}y) + \frac{P}{RT} S_{\text{п}} \frac{dy}{dt},$$

т. е.

$$\frac{dP}{dt} = - \frac{P dy/dt}{y_0 + y} + \frac{RT}{S_{\text{п}}} \frac{g}{y_0 + y},$$

где y_0 — начальное положение поршня.

Массовый расход воздуха g является функцией от P и равен

$$g = \begin{cases} \mu S_{\text{вх}} P' \sqrt{1/(RT)} \text{ для докритического истечения} \\ \quad (P/P' < 0,5), \\ \mu S_{\text{вх}} \sqrt{2/(RT)} \cdot \sqrt{P(P' - P)} \text{ для надкритического истечения} \\ \quad (P/P' > 0,5), \end{cases}$$

где μ — коэффициент расхода; $S_{\text{вх}}$ — площадь входного отверстия; P' — давление питания. Уравнения движения при перемещении поршня в прямом направлении имеют такой вид:

$$S_{\text{п}}(P - P_A) = m(d^2y/dt^2) + N, \quad (1.2)$$

где P_A — давление окружающей среды; m — масса поршня и его деталей, приведенная к оси поршня;

$N = c(y_0 + y) + N_{тр} + N_{п} + N_{в}$ — внешние силы, действующие на поршень, где c — жесткость возвратной пружины; $N_{тр}$ — сила трения; $N_{п}$ — сила, действующая на поршень; $N_{в}$ — вес поршня.

Преобразуя (1.2), получим

$$\begin{aligned} dy/dt &= v; \\ dv/dt &= (1/m)(S_{п}P - cy - S_{п}P_A - N_{тр} - N_{п} + N_{в} - cy_0). \end{aligned}$$

Таким образом, динамика поршневого пневмопривода описывается следующей системой ОДУ:

$$\begin{aligned} \dot{y} &= v; \\ \dot{v} &= a_1P - a_2y + a_3; \\ \dot{p} &= a_4Pv/(a_5 + y) + a_6g(P)/(a_5 + y), \quad (1.3) \end{aligned}$$

где $a_1 = S_{п}/m$; $a_2 = c/m$; $a_3 = (-S_{п}P_A - N_{тр} - N_{п} + N_{в} - cy_0)/m$;

$$a_4 = -1; a_5 = y_0; a_6 = RT/S_{п}; g(P) = \begin{cases} a_7, & \text{если } P/a_9 < 0,5; \\ a_8\sqrt{P(a_9 - P)}, & \\ & \text{если } P/a_9 > 0,5; \end{cases}$$

$$a_7 = \mu S_{вх}P'\sqrt{1/(2RT)}; a_8 = \mu S_{вх}\sqrt{2/(RT)}; a_9 = P'$$

УДК 568.512

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

Крыж М.Р.

Малашенко Д.С.

Научный руководитель - Воронович Г.К., к.т.н, доцент

Введение

В современном развивающемся мире растёт популярность такого явления, как заработок на акциях компаний. Суть заключается в том, что человек покупает акции компании за минимальную стоимость, и продаёт за максимальную. Разницу между суммой покупки и суммой продажи акций называют прибылью. Соответственно, чем больше прибыль, тем лучше. Но просто так акции покупать бессмысленно, поэтому следует проанализировать