

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОАККУМУЛЯТОРА И АВТОМАТА РАЗГРУЗКИ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Семенченко А.К. докт. тех. наук., проф., Макаренко Д.Е.  
магистрант.

Донецкий национальный технический университет

*Разработана математическая модель гидроаккумулятора и автомата разгрузки насосной станции как ФЗЭ.*

Для поддержания в системе гидропривода заданного давления в периоды отключения насоса и сглаживания неравномерности подачи используется гидравлический аккумулятор. Гидроаккумулятор представляет собой устройство для накопления и последующей отдачи потенциальной энергии в виде объёма рабочей жидкости, находящейся под давлением. Применение гидроаккумуляторов в системе гидропривода механизированных крепей значительно уменьшает частоту срабатываний автомата разгрузки, существенно увеличивая его ресурс работы. В очистных механизированных комплексах широкое применение получили пневматические гидроаккумуляторы.

В пневматических гидроаккумуляторах для накопления потенциальной энергии используется сжимаемый объём инертного газа. Податливость гидроаккумулятора определяется как

$$k_{ГА} = \frac{V}{P_{ГАmax} - P_{ГАmin}},$$

где  $k_{ГА}$  – коэффициент податливости: гидроаккумулятора;

$P_{ГАmax}$  – максимальное давление газа;

$P_{ГАmin}$  – начальное давление газа;

$V$  – объём рабочей жидкости входящей в аккумулятор в процессе зарядки.

Автоматы разгрузки предназначены для перевода работы насосов с рабочего режима в холостой при достижении заданной величины рабочего давления в напорной магистрали и автоматического перевода насоса с холостого режима на рабочий при падении давления в напорной магистрали до заданного предела. При автоматах разгрузки наиболее эффективно применение гидропневмоаккумуляторов.

Математические модели гидроаккумулятора и автомата разгрузки может быть представлена в виде (1) и (2):

$$\left\{ \begin{array}{l} f_{AP} = 0 \quad \text{при } p_{H1H} > p_{APmax}; \\ f_{AP} = 1 \quad \text{при } p_{H1H} \leq p_{APmin}; \\ \text{иначе} \quad \begin{cases} f_{AP} = 1 & \text{при } \dot{p}_{H1H} > 0; \\ f_{AP} = 0 & \text{при } \dot{p}_{H1H} \leq 0; \end{cases} \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{p}_{H1H} = -\frac{Q_{H1H} + Q_{M1H}}{k_{под}}; \\ \begin{cases} k_{под} = k_{труб} & \text{при } p_{H1H} \leq p_{ГА} \\ k_{под} = k_{труб} + k_{ГА} & \text{при } p_{H1H} > p_{ГА} \end{cases} \\ p_{M1H} = p_{H1H} - \lambda \frac{8\rho L_{тр}}{\pi^2 d_{тр}^5} \left| \frac{Q_{H1H} - Q_{M1H}}{2} \right| \left| \frac{Q_{M1H} - Q_{H1H}}{2} \right|; \end{array} \right. \quad (2)$$

где  $f_{AP}$  – параметр регулирования производительности насоса автоматом разгрузки;

$p_{APmin}$ ,  $p_{APmax}$  – минимальное и максимальное давление срабатывания автомата разгрузки соответственно;

$Q_{H1H}$ ,  $Q_{M1H}$  – расход рабочей жидкости на входе и выходе из трубопровода соответственно;

$p_{H1H}$ ,  $p_{Г1H}$  – давление на входе и выходе из трубопровода соответственно;

$k_{под}$ ,  $k_{труб}$ ,  $k_{ГА}$  – коэффициенты податливости: приведенный, трубопровода с жидкостью и гидроаккумулятора соответственно;

$p_{ГА}$  – начальное давление газа в гидроаккумуляторе;

**Вывод:** Разработаны математические модели гидроаккумулятора и автомата разгрузки как функционально законченные элементы гидропривода, которые могут быть использованы при разработке ММ гидропривода насосной станции для обоснования и выбора её параметров при создании высокопроизводительных комплексов.

Список источников.

1. Хорин В.Н. Объемный гидропривод забойного оборудования. 3-е изд., перераб. И доп. М., Недра, 1980. 415 с.