Горные стационарные установки и машины.
Записки Ленинградского горного института. Л., 1988. Т.117

УДК 621.375.532

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НАСОСА В МОДЕЛЬНОМ СТЕНДЕ ГИДРОПРИВОДА БУРОВОГО СТАНКА

К.Н.ПОДОЗЕРОВ

В последнее время все большее распространение на станках шарошечного бурения получают гидравлические приводы объемного регулирования в системах подачи вращения рабочего органа. Для автоматизации этих приводов нуны устройства, регулирующие производительность насосов переменного рабочего объема. В модельном стенде бурового станка в лаборатории кафедры рудничных стационарных установок ЛГИ в качестве регуляторов для насосов НА-74 были использованы электрические однооборотные исполнительные механизмы (МЭО).

На рис.1 представлена принципиальная схема электрогидравлического устройства для регулирования рабочего объема насоса. Чувствительный элемент I преобразует измеряемую величину (давление, расход, перемещение и др.) в электрический сигнал, он сравнивается с заданной величиной сигнала от задатчика режимов 3 в элементе сравнения 2 и разность двух сигналов усиливается в электронном усилителе 4. Элемент сравнения и усилитель конструктивно объединены в усилитель-сумматор. Электромеханический преобразователь 5 принимает усиленный сигнал и преобразует его в перемещение, которое воздействует на управляющую часть гидроусилителя 6. Преобразователь и гидроусилитель конструктивно объединены в электрогидроусилитель. Усиленный сигнал в виде давления подается на гидромотор 7 (вращательного или линейного перемещения), который воздействует на объект регулирования 8.

В основу схемы регулирующего устройства в качестве электрогидроусилителя включен выпускаемый Ленинградским опытным заводом гидроавтоматики дросселирующий гидрораспределитель УЭ 85-10-20 (рис.2). Гидрораспределитель состоит из электромеханического преобразователя и двухкаскадного гидроусилителя. Первый каскад выполнен на элементах сопло-заслонка. Второй каскад - золотник во втулке. Электромеханический преобразователь 7 представляет собой поляризованное устройство, поляризующий

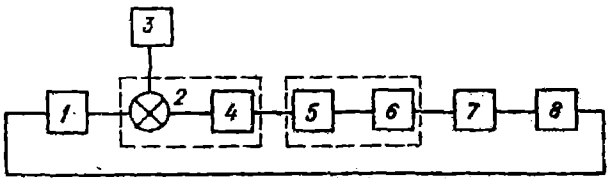


Рис.1. Принципиальная схема регулятора

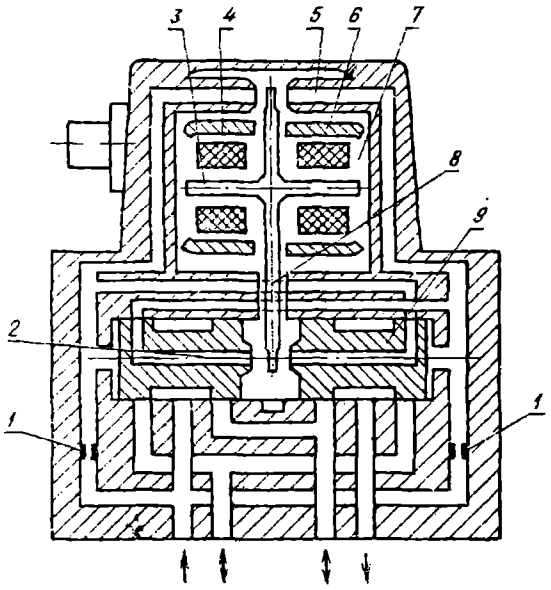


Рис.2. Схема дросселирующего гидрораспределителя УЭ 85-10-20

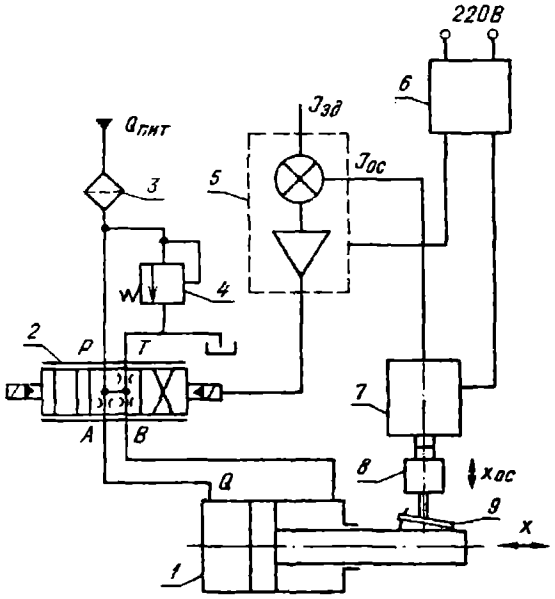


Рис.3. Схема регулятора

поток которого создается постоянными магнитами 6, а управляющий магнитный поток - катушками 4, на которые подается входной сигнал. При взаимодействии магнитных потоков на якоре 3 возникает магнитный момент, величина которого пропорциональна электрическому входному сигналу. На вторую пару катушек подается осциллирующий сигнал частотой 200 Гц, который перекрывает зону нечувствительности гидроусилителя и предотвращает облитерацию золотника 9.

Переменные дроссели дифференциального управляющего элемента, образованные соплами 2 и 5 и заслонкой 8, кинематически связанной с якорем 3 электромеханического преобразователя, и постоянные дроссели I образуют гидравлический мост, в диагональ которого включен золотник 9 гидрораспределителя. Обратная связь осуществляется по перемещению золотника. При отсутствии входного сигнала на обмотках управления электромеханического преобразователя 7 все четыре дросселя имеют одинаковые сопротивления, перепад давления в торцевых камерах золотника отсутствует. Золотник находится в нулевом (нейтральном) положении.

При поступлении электрического сигнала задания на вход электромеханического преобразователя 7 в катушках 4 возникает магнитный

момент, который поворачивает якорь 3 и жестко связанные с ним заслонки 8. Одна пара сопел 2 и 5 прикрывается, а вторая приоткрывается. Это вызывает разбаланс гидравлического моста. Давление в одной торцевой камере золотника увеличится, а во второй уменьшится. Золотник 9 вместе с запрессованными в нем соплами 2 перемещается в сторону камеры с меньшим давлением. Движение происходит до тех пор, пока сопротивления сопел 2 и 5 попарно не уравновесятся. При этом сумма сил, действующих на золотник, станет равной нулю.

Электрогидравлическое устройство состоит из рабочего гидроцилиндра I (рис.3), дросселирующего гидрораспределителя 2 (см. рис.2), датчика обратной связи 7 (БСПТ), толкателя 8, клина 9, переливного клапана 4, фильтра 3, электронного усилителя с элементом сравнения 5 и блока питания 6.

На вход устройства подается унифицированный сигнал $J_{зд}$ в диапазоне 0-5 мА. В элементе сравнения вырабатывается разность $\Delta = J_{зд} - J_{ос}$ и подается на усилитель, на выходе которого образуется сигнал $J_1 = k\Delta = k(J_{зд} - J_{ос})$, где k - коэффициент усиления, $k = 20$. Усиленный сигнал подается на дросселирующий гидрораспределитель, который приводит в движение гидроцилиндр I. С помощью клина движение передается датчику обратной связи, на выходе которого формируется сигнал $J_{ос} = k_1 x_{ос}$ $k_1 x$, где k_1 - коэффициент передачи датчика 7; i $x_{ос}/x$ - уклон клина. Движение штока гидроцилиндра прекращается, когда сигнал на входе распределителя отсутствует, т.е. $J_{зд}$ - $J_{ос}$ = 0. Следовательно, ход штока будет пропорционален сигналу $x = J_{зд}/ik_1$.

Испытания электрогидравлического устройства в ЛПИ производились при давлении питания P = 2,5 МПа и расходе Q = 33 л/мин и показали, что время его срабатывания при максимальном сигнале задания $J_{зд}$ = 5 мА составляет 0,24 с.

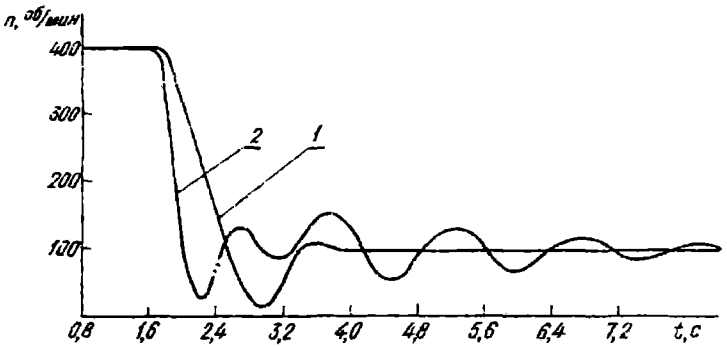


Рис.4. Переходные процессы в приводе подачи стенда при уменьшении скорости бурения

На рис.4 приведены переходные процессы в гидроприводе подачи модельного стенда при использовании в качестве регулятора производительности насоса электрического однооборотного механизма (кривая I) и электрогидравлического регулятора (кривая 2). Из рис.4 видно, что при использовании МЭО процесс составляет 4,2 с, а с регулятором - 1,6 с, т.е. улучшается качество системы.