

УДК 621.01

П.А.Андриенко (6 курс, каф. ТММ), В.А.Терешин, к.т.н., доц.

О ДИНАМИКЕ РАЗВОДНЫХ МОСТОВ

Во многих машинных агрегатах, работающих в переходных режимах, при разгоне и торможении возникают интенсивные колебания. Они могут серьезно влиять как на точность и стабильность выполняемых операций, так и на долговечность самих машин.

При разводке и наводке мостов гидроцилиндры развивают суммарную движущую силу, необходимую для преодоления момента сопротивления разводного пролета. Этот момент вызывается силами тяжести металлоконструкций, асфальтобетонного покрытия, снега и льда, воздействием ветра и дождя, трением в подшипниках, силами инерции и рядом других силовых факторов. В «Руководстве по проектированию разводных мостов» [2] все эти силы перечислены, даны их нормативные значения, и указано, что при проектировании мостов «сочетания нормативных и случайных нагрузок следует выбирать наиболее неблагоприятными, но допустимыми по условиям эксплуатации. Направления действия нагрузок в каждом сочетании должны приниматься наиболее неблагоприятными для механизмов».

В гидравлических схемах мостов используется замкнутая система. Общий объем магистралей разводки и наводки остается постоянным. Аналитическое описание динамических процессов в гидроприводе с учетом характеристик гидронасосов, золотников, трубопроводов и подпитки приводит к плохо обусловленной системе нелинейных дифференциальных уравнений. Динамические расчеты, использующие эту систему, крайне недостоверны. В данной работе, основываясь на результатах мониторинга, удалось представить физическую модель гидропередачи как совокупность идеального поршневого двигателя с упруго-диссипативными элементами в цепях разводки и наводки. Крыло моста вполне достаточным оказалось описать, как абсолютно твердое тело. Снижение жесткости задачи было достигнуто с помощью анализа физических процессов и отделения медленных составляющих от быстрых. В процессе исследования создана адекватная математическая модель гидравлического разводного моста, как объекта управления. Отдельно получены уравнения, описывающие сравнительно быстрые волновые процессы в гидросистеме.

Для разводки мостов используется гидропривод с объемным регулированием. Прямая цепь контура гидропривода состоит из интегрирующего и колебательного звеньев [1]. Интегрирующим звеном учитывается характерное для любого гидродвигателя объемного типа свойство, заключающееся в том, что жидкость должна заполнять в гидродвигателе изменяющийся при движении выходного звена рабочий объем. Время заполнения этого объема зависит от размеров гидродвигателя и источника расхода.

Колебательное звено показывает, что сочетание инерционной нагрузки на гидроцилиндр со сжимаемой жидкостью, заполняющей силовую часть гидропривода, может явиться причиной возникновения колебательных процессов в гидроприводе, демпфирование которых увеличивается с увеличением утечек и перетечек в гидромашине, а также с повышением гидравлического трения.

Таким образом, нами предложена и обоснована расчетная модель гидропередачи с объемным регулированием, на основании которой была составлена вычислительная программа расчета динамических процессов в гидравлическом разводном мосте при различных реализуемых на практике законах управления и внешних нагрузках.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. – М.: Машиностроение, 1987. – 464с.
2. Руководство по проектированию разводных мостов, Минтрансстрой СССР, 1991.