

УДК 621.226.001.6

А.Ю. Пересадыко (6 курс, каф. ГАК), Ю.В. Пересадыко, к.т.н., доц.

## СТАБИЛИЗАЦИЯ УТЕЧЕК ГИДРОДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ МАЛЫХ СКОРОСТЯХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Большое значение в машиностроении имеют малые скорости перемещений рабочих органов штампов и машин. Так, при алмазной расточке или раскатке поверхностей цилиндров и других деталей. В большинстве таких механизмов применяется гидравлический привод, так как он позволяет получить прямолинейную подачу при помощи простого гидроцилиндра.

Но в этом случае рабочие объемы дозируемой жидкости настолько малы, что становятся сравнимы с утечками жидкости.

Перемещение рабочего органа 1 осуществляется гидродвигателем, питание которого обеспечивается регулятором расхода 2. Стабильность скорости перемещения гидродвигателя будет определяться дозируемым объемом 3 жидкости, находящимся между регулятором 2 и поршнем 4 гидродвигателя. Работа такого гидродвигателя характеризуется утечками жидкости  $Q_{ут}$  из одной полости гидродвигателя в другую,  $Q_{ут}=c(p-p_c)$ .

Здесь  $c$  – коэффициент, характеризующий качество уплотнения в поршне,  $p$  – давление в нагнетательной полости,  $p=R/F$ ,  $p_c$  – давление в сливной полости,  $R$  – нагрузка привода,  $F$  – эффективная площадь гидроцилиндра.

Если нагрузка на рабочий орган 1 стабильна,  $R=const$ , то рабочее давление постоянно,  $p=const$ , и утечки тоже постоянны,  $Q_{ут}=const$ . В этом случае они влияют только на КПД привода (величина  $c$ ), но если нагрузка меняется, что наблюдается в реальности, то давление  $p$  меняется и меняются также утечки  $Q_{ут}$ . Так как при малых скоростях перемещения дозируемый расход жидкости становится сравнимым с утечками, то это приводит к очень большой неравномерности движения гидродвигателя с рабочим органом. Если, например, нагрузка возрастает до такой степени, что утечки становятся равными дозируемому расходу, то рабочий орган может совсем остановиться.

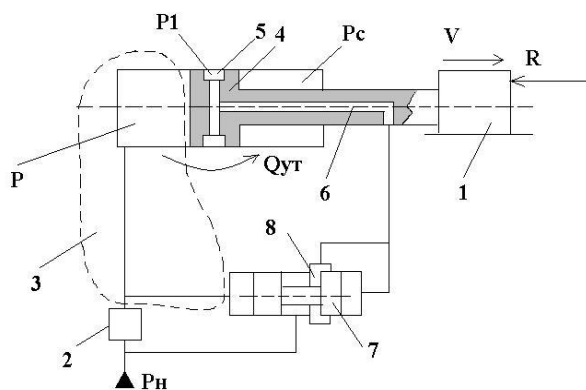


Рис. 1. Гидравлический привод

Для обеспечения постоянства скорости перемещения рабочего органа необходимо устранить утечки  $Q_{ут}$  из дозируемого объема 3. Для этого на поршне 4 гидродвигателя выполняется кольцевая канавка 5, в которую по каналу 6 подается жидкость от насоса через дифференциальный золотник 7. Золотник 7 находится под действием двух давлений: рабочего давления  $p$  из дозируемого объема и давления  $p_1$  в канавке 5 поршня. При этом

золотник 7 автоматически поддерживает давление  $p_1$  равным давлению  $p$ . Это обеспечивает полную стабильность скорости гидродвигателя независимо от нагрузки привода. Если, например, нагрузка  $R$  возрастает, то возрастает и давление  $p$  в дозируемом объеме, что приводит к перемещению дифференциального золотника 7 вправо. По мере его перемещения щель 8 для подачи жидкости в канавку 5 поршня увеличивается (открывается), в результате чего давление  $p_1$  возрастает. Очевидно, что золотник 7 остановится только тогда, когда давления  $p$  и  $p_1$  станут равными. При этом утечки жидкости из дозируемого объема 3 в канавку 5 становятся равными нулю ( $p-p_1=0$ ), что и требовалось получить. При этом утечки из канавки 5 в сливную полость могут быть большими и меняться в зависимости от нагрузки, но это влияет только на КПД привода и никак не влияет на стабильность скорости гидропривода, так как эти утечки отбираются не из дозируемого объема 3, а от насоса.

Для обеспечения большей стабильности скорости таким же образом можно устранять и утечки в контрольно-регулирующей аппаратуре, например в регуляторе расхода. Для этого на пояске регулятора выполняется канавка, аналогичная канавке 5 поршня, которая подключается к питанию от насоса через тот же дифференциальный золотник 7.

Экспериментальные исследования показали, что при применении этого способа только для компенсации утечек в гидроцилиндре колебания скорости перемещения гидродвигателя (рабочего органа) не превышали  $\pm 3 \dots 5\%$ .