

С.В. РОЗОВ

Научный руководитель Т.В. МРОЧЕК, канд. техн. наук
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Гидроусилители рулевых управлений грузовых автомобилей МАЗ содержат такой важный компонент, как трехлинейный регулятор расхода, предназначенный для поддержания заданного значения расхода рабочей жидкости в гидросистеме гидроусилителя.

С целью изучения процессов, протекающих в регуляторе расхода, разработаны его расчетная схема и математическая модель, представляющая собой систему нелинейных алгебраических уравнений, учитывающих потери давления на трение по длине гидромагистралей и потери в местных сопротивлениях, вязкостные свойства рабочей жидкости, зависимость вязкости от температуры, утечки в сопряжениях регулятора.

При моделировании было установлено, что ухудшение работы регулятора расхода наблюдалось при низкой температуре рабочей жидкости. С увеличением вязкости рабочей жидкости ν расход $Q_{р,р}$ на выходе регулятора уменьшается.

Суммарные потери давления в главной магистрали регулятора расхода Δp можно представить в следующем виде:

$$\Delta p = \Delta p_{л} + \Delta p_{нл} + \Delta p_{др},$$

где $\Delta p_{л}$ – потери давления на трение по длине, зависящие от расхода в первой степени, Па; $\Delta p_{нл}$ – потери давления на трение по длине трубопровода, зависящие от расхода во второй степени, Па; $\Delta p_{др}$ – потери давления на основном дросселе (зависят от расхода во второй степени), Па.

Из указанных видов потерь вязкость учитывается только при определении $\Delta p_{л}$. У исходной системы с увеличением вязкости ν с 10 до 110 сСт расход $Q_{р,р}$ уменьшается. Это обусловлено влиянием линейной составляющей потерь давления по длине главной гидромагистрали регулятора $\Delta p_{л}$, значение которой возрастает быстрее, чем снижаются потери на дросселе $\Delta p_{др}$ из-за снижения расхода $Q_{р,р}$. Нелинейная составляющая потерь давления по длине $\Delta p_{нл}$ изменяется незначительно. В результате разность давлений слева и справа на золотник регулятора увеличивается, золотник перемещается, увеличивая тем самым расход на слив и снижая значение на выходе регулятора $Q_{р,р}$.

Установлено, что увеличение диаметра главной гидромагистрали $d_{р,р}$ с 6 до 10 мм приводит к существенному уменьшению зависимости $\Delta p_{л}$ от ν , что позволяет стабилизировать характеристику $\Delta p_{др} = f(\nu)$, а следовательно, стабилизировать и расход $Q_{р,р}$ на выходе регулятора.