

УДК 532.135

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМОГИДРОПРИВОДА С ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ**Байгалтинов Бекнур <sup>(1)</sup>*Магистр 2 года <sup>(1)</sup>**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: В. П. Михайлов**доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

В мире современной техники и автоматизации постоянно ищут новые методы управления и передачи движения для повышения эффективности, надежности и точности систем. Одним из инновационных решений в этом направлении является пневмогидропривод с электрореологическим управлением. Эта технология представляет собой синергию механики, гидравлики и электроники, обеспечивая высокую гибкость и точность в управлении движением. Высокую точность пневмогидравлического привода можно получить за счёт применения в качестве рабочей среды электрореологической жидкости (ЭРЖ). ЭРЖ относятся к классу “умных” материалов, которые являются суспензиями непроводящих твердых частиц поляризующихся материалов, распределенных в диэлектрической жидкости. В отсутствии электрического поля ведут себя как ньютоновские жидкости [1].

Привод является комбинированным и состоит из пневмоцилиндра 2 и гидроцилиндра 7, имеющих общий шток 8, который совершает возвратно-поступательное движение. Шток приводится в движение благодаря давлению воздуха, который подается от компрессора, на поршень. После чего в гидроцилиндр заливается электрореологическая жидкость, которая перетекает из одной части цилиндра в другую через зазор электрореологического дросселя (ЭРД). При подаче напряжения на ЭРД в жидкости будет наблюдаться ЭР эффект, заключающийся в выстраивании твердых частиц в цепочки по направлению электрического поля, что многократно увеличивает вязкость жидкости. Это приведет к замедлению хода штока, скорость которого фиксируется датчиками положения [2].

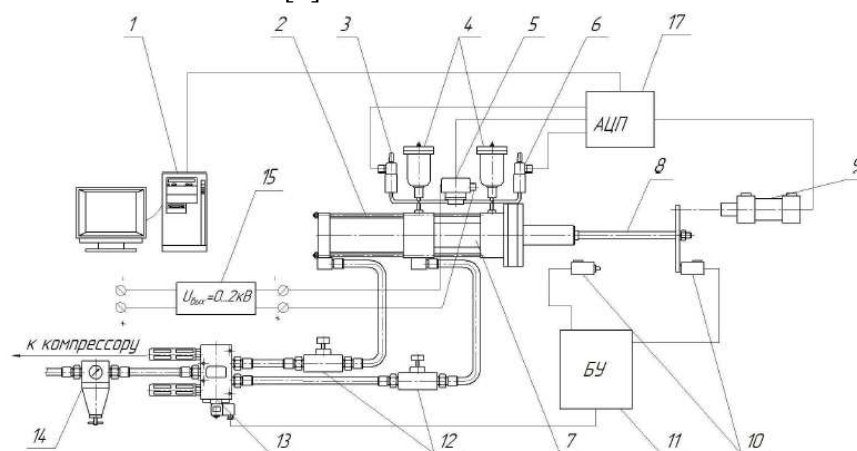


Рисунок 1. Схема пневмогидропривода с ЭР управлением

В результате эксперимента получены численные значения эквивалентной динамической вязкости ЭРЖ в зависимости от напряженности электрического поля,

образующимся в дросселе. В рамках данного эксперимента: 1. Эксперимент проводился поэтапно. На высоковольтном преобразователе напряжения на электрод электрореологического дросселя подается напряжение от 0 до 2000 В с шагом 200 В на каждом этапе; 2. Входные значения давлений пневмоцилиндра регулируются от 0.5 до 1.5 бар; 3. Данные контроля выводятся на ПК и записываются в таблицы.

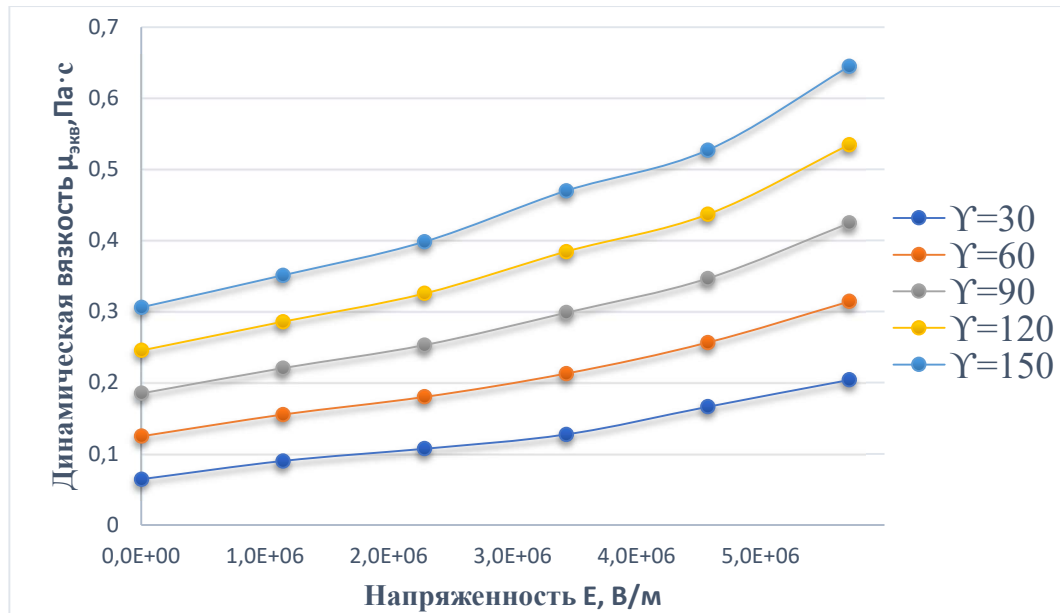


Рисунок 2. Зависимость эквивалентной динамической вязкости ЭРЖ от напряженности электрического поля

Пользуясь полученными экспериментальными зависимостями, можно определить необходимый перепад давлений для заданного расхода в рабочем диапазоне изменения управляющего напряжения. Данный эксперимент показал, что для повышения устойчивости ЭРЖ необходимо добавление поверхностно активных веществ. Перспективным вариантом служит олеиновая кислота. Эквивалентная динамическая вязкость ЭРЖ определялась косвенно по полученным значениям расхода жидкости и перепада давлений.

### Литература

1. Д.С. Шахов, В.П. Михайлов, А.М. Базиненков, М.Е. Жуков. Вакуумный привод с электрореологическим управлением [Электронный ресурс] // Вестник РВО. – 2023. – № 2 (30.09.2023)
2. E.A. Deulin, V.P. Mikhailov, Y.V. Panfilov, R.A. Nevshupa. Mechanics and Physics of Precise Vacuum Mechanisms. FMIA, Series Editor R. Moreau, Springer, Volume 91, 2010.– 234 p.