

# ПРОТОТИПИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УСТРОЙСТВА ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА СКВАЖИННОЙ ЖИДКОСТИ

*А.А. Филипас, к.т.н., доцент ОАР*  
*А.В. Цавнин, ассистент ОАР*  
*О.Ю. Гейс, студент 3 курса*  
*Томский политехнический университет*  
E-mail: oyg2@tpu.ru

## Введение

Топливная промышленность занимает лидирующие позиции в мировой экономике и развитие технологий в этой сфере по-прежнему актуальное направление деятельности человека. Добываемый на промысле пластовый флюид, как правило, содержит в себе большое количество воды, для отделения которой используются различные аппараты и установки, в том числе и устройства, способные определить параметры глобул скважинной жидкости для дальнейшей корректировки работы электродегидратора уже на начальном этапе изучения процесса разложения эмульсии на отдельные фракции. Это поможет избавиться от неточностей в работе электродегидратора, разлагающего скважинную жидкость на отдельные фракции.

Поведение диагностики, разбора и подготовка к дальнейшей сборке устройства для экспериментального нахождения необходимых размеров глобул в эмульсиях при помощи оптических приборов и механических конструкций являются задачами, решаемые в работе далее.

По сути, все вышеописанное приведет к созданию универсального устройства оптической диагностики эмульсий, который может быть использован для увеличения производительность промышленных элетродегидраторов.

## Конструкция разрабатываемой системы

Исследуемое устройство предназначено для точного получения размеров и наблюдения за поведением глобул внутри скважинной жидкости, получаемой в ходе добычи нефти. Параметры глобул, такие как диаметр и площадь проекции, необходимы для более качественного изучения разложения эмульсии на составные части (фракции) – на воду, нефть и эмульсию со сложно разделяемыми веществами.

Данный стенд не является обособленным устройством и работает исключительно в связке с другими компонентами более широкого устройства с точки зрения исследования глобул эмульсии. К стенду в дальнейшем будут подключены резервуары с фракциями эмульсии через трубопровод и клапаны, также подключенных через систему кювета-предметное стекло, на которую будет направлен взгляд камеры через оптическую систему устройства. Законченная версия стенда должна будет выглядеть так, как показано на рис. 1.

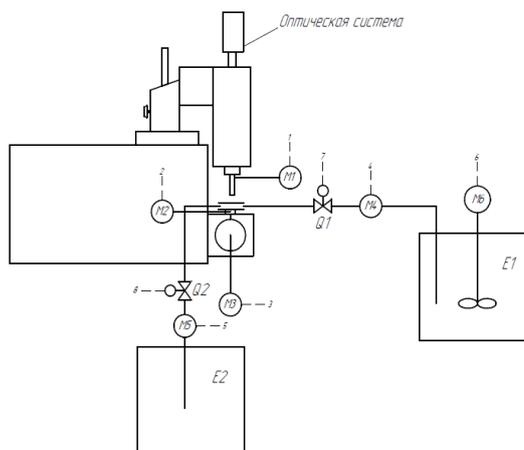


Рис. 1. Принципиальная схема устройства стенда с механической системой оптической диагностики и подключенных резервуаров с клапанами

Для описания работы механической системы стенда была составлена механическая схема работы такой системы и определено количество степеней свободы перемещения оптической части стенда. Как

итог, было определено, что система имеет 3 степени свободы, по одной на каждую из валово-цилиндрических передач (соответственно, по осям X, Y и Z).

На рис. 2 изображены также и составные элементы, такие как оптическая система, камера с компьютерным зрением, фиксирующая размеры и площадь проекции глобул как в режиме реального времени (в динамическом режиме), так и в статике, механические ползья, по которым происходит движение, а как следствие и корректировка положения оптической системы в связке с камерой для более точного измерения.



Рис. 2. Устройство механической системы оптической диагностики дисперсного состава скважинной жидкости

### Заключение

Рассмотренные литературные источники и аналоги готовых устройств для решения задач в области измерения и изучения информационно-измерительной системой для определения дисперсного состава эмульсий, привели к необходимости проведения всех мероприятий по демонтажу деталей и отдельных составных частей исходного устройства с механической системой оптической диагностики глобул скважинной жидкости и мероприятий по подготовке к покрасочным работам, а также непосредственно процедуры покраски деталей стенда.

План дальнейшей реализации и перспективы развития работы заключается в сборке всех деталей устройства с внедрением новых компонентов, а также реализация программирования отладочной платы на базе STM32 с применением оригинального программного обеспечения, далее, период тестирования и дальнейший ввод в эксплуатацию.

### Список использованных источников

1. Ю.В. Корицкий, Справочник по электротехническим материалам, том 3 – Москва, Энергоатомиздат, 1986г. – 368 с.
2. Д.М. Белый, Н.Б. Овсянникова – Методика решения инновационных прикладных задач механики – Ульяновск, УлГТУ, 2017 – 44 с.3. Адаптивная информационно-измерительная система для мониторинга протекания физико-химического процесса / А. В. Цавнин, А. А. Филипас, А. С. Беляев, Н. В. Рожнев // Известия ТПУ/ Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2020.— [С. 122-128].
3. Филипас А. А. Разработка стенда физического подобия "Трёхфазный сепаратор скважинной жидкости" / А. А. Филипас, А. В. Мигель // Современные проблемы машиностроения: сборник трудов XIII Международной научно-технической конференции, г. Томск, 2020 г. — Томск: Томский политехнический университет, 2020. — [С. 216-217].