

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО  
К МАГНИТОДЕЙСТВУЮЩИМ КЛАПАНАМ  
ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОГО АНАЛИЗА  
ИЗОТОПНОГО СОСТАВА НЕФТИ

Н. К. ГРИГОРЬЕВ

(Представлена научным семинаром геологоразведочного факультета)

Система напуска масс-спектрометров серийного выпуска не приспособлена для изотопного анализа веществ прецизионным методом. Ввиду этого экспериментаторы вынуждены сами конструировать и изготавливать в лабораторных условиях подходящую для этих целей напускную систему (1, 2, 3, 4).

Одним из непременных узлов такой напускной системы для прецизионного анализа является узел магнитодействующих клапанов, позволяющий попеременно вводить в ионный источник масс-спектрометра рабочий стандарт и исследуемый газ.

Действие (подъем и опускание) клапанов, внутри стеклянного цилиндра которых наглоухо впаян железный сердечник, осуществляется при помощи магнитного поля соленоидов (устройство и принцип действия магнитодействующих клапанов подробно изложены в работе В. И. Устинова и В. А. Гриненко [4]).

Обычно переключение клапанов и открывание и закрывание соответствующего канала напускной системы производится вручную, что не только неудобно, но и затрудняет получение одинаковой длительности записи на электронном потенциометре. Поэтому исследователи стараются как-то автоматизировать этот процесс.

Так, например, в масс-спектрометрической лаборатории МИНХ и ГП им. И. М. Губкина автоматическое устройство собрано из электромоторчика, с малой скоростью оборотов, соединенного с червячным валом, на котором подвижно установлено реле, поочередно переключающее соленоиды магнитодействующих клапанов.

Нами автоматическое устройство к магнитодействующим клапанам изготовлено на основе синхронного электродвигателя типа СД-2 со шпоночным переключателем из комплекта масс-спектрометра МС-2 (см. рис. 1). На вал шпоночного переключателя жестко закреплен барабанчик (5) из текстолита, который в плане представляет собой как бы круг, состоящий из двух секторов разного радиуса ( $R_1=5 \text{ мм}$ ,  $R_2=11 \text{ мм}$ ). К корпусу шпоночного переключателя рядом с текстолитовым барабанчиком прикреплено реле времени ( $P_1$ ), контакты которого подключены в электрическую цепь магнитодействующих клапанов.

При включении электродвигателя (M) толкатель, установленный на среднем контакте реле, скользит по поверхности барабанчика, попеременно замыкая и размыкая то левую, то правую части электрической цепи, в которые подключены две параллельно соединенные пары соленоидов.

ноидов (1—4 и 2—3). Возникающее магнитное поле в соленоидах поднимает или опускает соответствующие пары клапанов, открывая или закрывая один из клапанов напуска. Шпоночный переключатель, соединенный с валом электродвигателя, дает возможность производить запись на самописце с длительностью цикла «рабочий стандарт — образец» в 1, 2, 3, 4 и 5 минут. Во время напуска газа из ампул-хранилищ в стеклянные баллоны, выключателем  $B_2$  останавливается электродвигатель, и один из каналов напуска остается открытим вплоть до повторного включения электродвигателя.

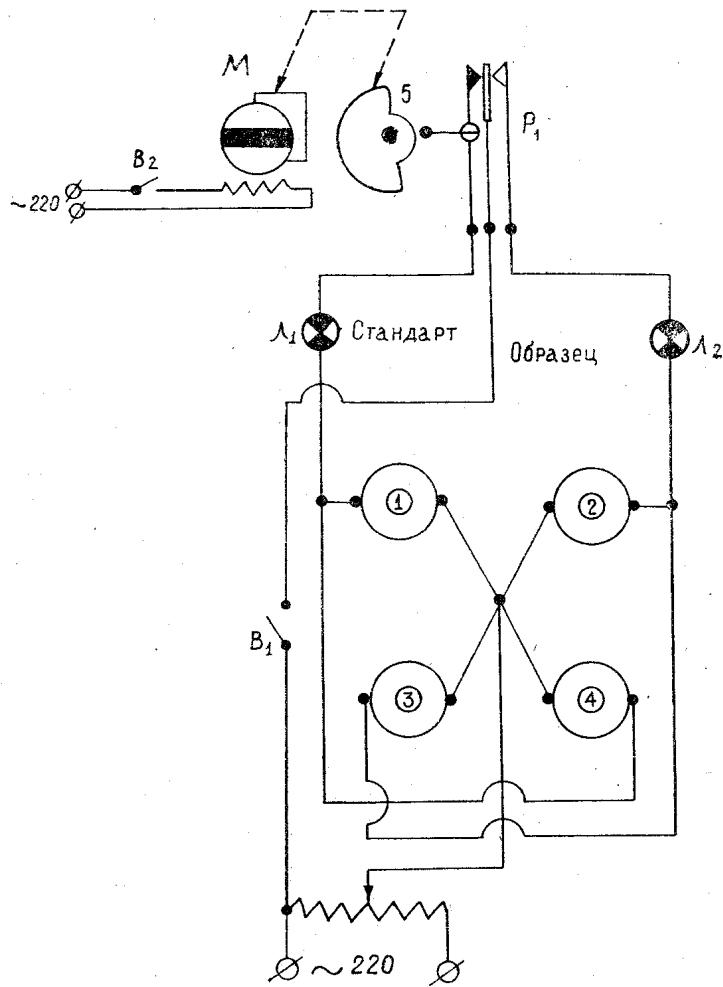


Рис. 1. Электрическая схема автоматического устройства к магнитодействующим клапанам.

1, 2, 3, 4 — соленоиды;  $M$  — электродвигатель со шпоночным переключателем; 5 — барабанчик;  $P_1$  — реле времени;  $L_1, L_2$  — сигнальные лампы

Электродвигатель, шпоночный переключатель с текстолитовым барабанчиком и реле времени собраны в один компактный узел, который смонтирован на правой стороне наклонной панели измерительной части масс-спектрометра МИ-1305.

Для автоматизации работы магнитодействующих клапанов в принципе можно использовать автоматику блока развертки и самого масс-спектрометра МИ-1305, заменив ее проволочный потенциометр барабанчиком и добавив реле времени. Однако при этом возникает некоторая трудность из-за большой длительности времени развертки — 3, 6, 9, 12 и 15 минут. Поэтому нами была принята изложенная выше схема автоматизации работы магнитодействующих клапанов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. И. М. Альдберг. Прецизионный метод определения изотопных отношений. Геохимический сборник, 8, 1968.
2. Э. М. Галимов. Методика масс-спектрометрического анализа изотопного состава карбонатов. Геохимические методы исследования скважин. Изд. «Недра», М., 1966.
3. В. С. Лебедев. Изотопный состав углерода нефти и газа. Геохимия, № 11, 1964.
4. В. И. Устинов, В. А. Гриненко. Прецизионный масс-спектрометрический метод определения изотопного состава серы. Изд. «Наука», М., 1965.

76-2307