

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СТЕНДА ИМИТАЦИИ ДЫХАНИЯ СИД-2**

Попов Е.В. группа СУА-07мн

Руководитель доц. Суков С.Ф.

Для проверки и тестирования дыхательных аппаратов был разработан стенд искусственного дыхания СИД-2, который способен полностью имитировать дыхания человека в различных условиях окружающей среды.

Существующая система управления имеет массу недостатков, поэтому возникла необходимость в модернизации системы управления стендом. Электрическая схема регулирования представлена на рисунке 1.

Основной составной частью СИД-2 является имитатор дыхания, формирующий поток вдыхаемой и выдыхаемой газовой смеси. Легочную вентиляцию (дыхательный объем и частоту дыханий) имитирует поршневой насос, который состоит из асинхронного электродвигателя и муфты электромагнитной. Функция управления скоростью поршневого насоса выполняется регулятором центробежным, который управляет скольжением муфты электромагнитной путем замыкания и размыкания тока в управляющей цепи. Одним из недостатков системы управления является то, что контроль и измерение частоты дыхания ведется вручную с помощью секундомера. Управление объемом дыхания осуществляется путем изменения положения оси качания коромысла, что осуществляется вращением регулирующей рукоятки и контролируется по шкале линейки.

Так как большинство функции управления частотой и глубиной дыхания осуществлялись вручную, то возникла необходимость разработки новой САУ системы имитации легочной вентиляции, которая будет осуществлять автоматический контроль частоты и глубины дыхания с использованием современных датчиков, современных аппаратных и программных средств автоматизации, таких как ПК и МК.

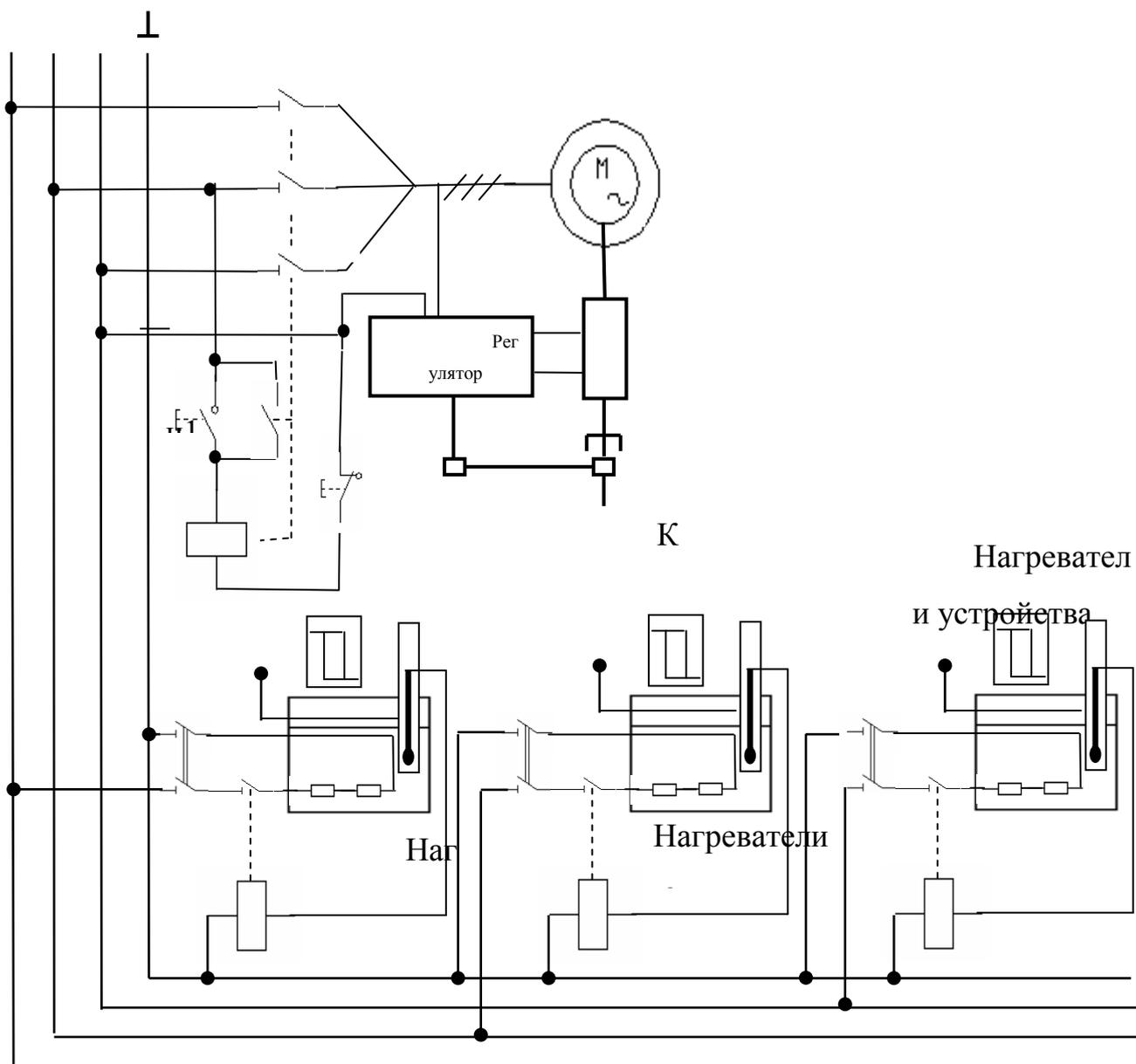


Рисунок 1 – Электрическая схема регулирования электропривода и терморегулирования

Имитация газообмена осуществляется за счет сгорания паров метилового спирта. Регулирование подачи спирта осуществляется вручную, переключением дозирующих капилляров при помощи перекрывающих клапанов. Дозатор спирта приводится в действие энергией сжатого кислорода. При

помощи редуктора вручную регулируют количество поступающего кислорода к дозатору спирта.

Так как управление дозатором спирта и дозатором кислорода осуществляется вручную с использованием специальных расчетных таблиц и расчетных формул, что приводит к возникновению ошибок и значительного времени выхода стенда на рабочий режим, возникла необходимость разработки новой САУ системы имитации газообмена. Даная система будет осуществлять автоматическое управления процессами газообмена с использованием ПК и МК. Применение ПК или МК обеспечит более быстрый выход стенда на рабочий режим, что приведет к сокращению энергетических затрат и времени на испытание.

Температурно-влажностный режим выдыхаемой смеси имитируют посредством нагревания, увлажнения и подсушивания газовой смеси. Нагрев газовой смеси осуществляют электронагревателями, которые управляются контактными термометрами. При достижении определенной верхней границы температуры контакт размыкается и отключает электронагреватель, при понижении до определенной нижней границы контакт замыкается.

Возникла необходимость в создании САУ температурно-влажностными процессами, с использованием современных датчиков, ПК и МК, так как определения и управление верхними и нижними границами контактных термометров осуществляется вручную, что приводит к значительным погрешностям.

В стенде предусмотрено измерение температуры и влажности вдыхаемой и выдыхаемой газовой смеси. Измерение влажности производится психрометрическим способом, по показаниям «сухого» и «мокрого» термометров. В качестве датчиков температуры использовались термопреобразователи сопротивления типа ТСП100. Основной недостаток этих датчиков: они обладают значительной нелинейностью и инерционностью. Ввиду того, что стенд имитирует дыхание человека -

процесс периодический, инерционность датчиков приводит к появлению погрешности, связанной с запаздыванием функции. Нелинейность сигнала, в свою очередь, усложняет определение влажности и вносит дополнительную погрешность в определяемый параметр.

Возникла необходимость в замене использующихся датчиков на полупроводниковые интегральные термопреобразователи, которые выдают линейный электрический сигнал, пропорциональный измеряемой температуре, и обладают малой инерционностью.

С помощью ПК и МК возможно в процессе испытаний автоматически изменять режимы: частоту и глубину дыхания, параметры системы газообмена, температурные условия. Таким образом, испытания на стенде будут приближены к натурным.

Возникла также необходимость разработки системы сбора, обработки и хранения информации. Применение ПК или МК позволит отказаться от ручной обработки результатов испытаний и автоматизировать процесс получения протокола испытаний, избегая возможных ошибок.

#### Перечень ссылок

1. Руководству по эксплуатации СИД-2/ Донецк, НИИГД 2006 г.-41с.
2. Регенеративные респираторы для горноспасательных работ.- 2-е изд. перераб. и доп. М.: Недра, 1990. 160 с.: ил.
3. Горноспасательное дело: Сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». Донецк 2006.-Вып. 43 . 174 с.