

## Creative Problems in Electromechanics

**Suyarova M.Kh.**

**Mustafakulov A.A.**

**Аннотация:** Приводятся экспериментальные основы методики развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике и электротехнике, объединив частные решения поставленной проблемы в единую концепцию.

**Ключевые слова:** творческая активность, электродвигатель, электромагнит, реле, поплавков, реверсирование, диод, трансформатор, сдвиг фаз.



**Введение:** Актуальной задачей общего образования молодёжи является совершенствование политехнического образования на уроках физики и электротехники. В программу по физике включен большой объем прикладного физическо-технического материала в виде специальных тем, демонстрационных опытов и лабораторных работ. Одной из главных задач учителей это возродит творческое мышления учащихся. Использование элементов автоматики для решения этой задачи даст хорошие результаты. Основными элементами автоматики являются датчики, усилители и реле. Эти элементы широко используются в производстве, в различных областях приборостроения. Создание простых автоматических устройств, применением элементов автоматики может возродит творческую активность учащихся и они сами могут легко сделать их в домашних условиях, в учебных мастерских и в физических-технических кружках. В данной работе приводятся простые технические задачи, с применением элементов автоматики, которые возродит у студентов техническое творчество.

**Результаты и обсуждения:** В электрической цепи произошло короткое замыкание и электрические приборы перестали работать. Какую электрическую схему можно использовать для определения этой ситуации через сигнальную лампу? Эта задача может быть решена с использованием простого электромагнитного устройства (ЭМ) (рис.1).

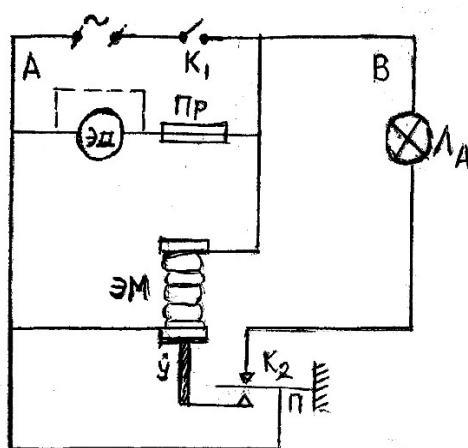


Рис.1.

При включение  $K_1$  ключ на рисунке 1, электродвигатель (ЭД) в блоке А будет активирован. Если произойдет короткое замыкание в зажимах электродвигателя, сгорит предохранитель ПР. Тем самым на катушках электромагнита (ЭМ) течет больше тока и сердечник электромагнита притягивая соединяет  $K_2$  и загорит аварийная лампа Л, а в блоке В.

Электротехника и электроника, –лидер среди всех областей технических наук по представительности своих физических основ в программах подготовки будущих специалистов инженеров-электроэнергетиков. Первым шагом начинающего электроэнергетика должна быть сборка, копирование простейших приборов, устройство которых подробно рассмотрено в технической литературе, например модели ветроэлектростанции [1-4]. Любители средней квалификации могут заняться совершенствованием известных устройств, главным образом упрощая их. Все должны искать пути и средства для применения электроники-элементов электротехники, автоматики в производстве. Активная деятельность любителей в различных областях народного хозяйства в наших условиях может стать одним из существенных факторов

технического прогресса. Поэтому в данной работе приводятся простые задания для самостоятельной работы в внеурочных занятиях, которые помогут связать теоретических и практических знаний и помогающие для приобрести практические умения учащихся.

2. Составьте электрическую схему установки для определения уровня жидкости в закрытом сосуде. Соберите ее и опробуйте в действии. Объясните, какие физические закономерности обеспечивают ее работу.

Используйте следующее оборудование: реостаты на 100 Ом-2 шт., демонстрационный гальванометр, ЛИП-90-1 шт., сосуды для жидкостей- 2 шт., (закрытый с краном внизу и открытый), тело простой формы, не тонущее в жидкости (воде), источник тока, ключ, провода. Приводим возможный вариант ее решения (рис.2) [5].

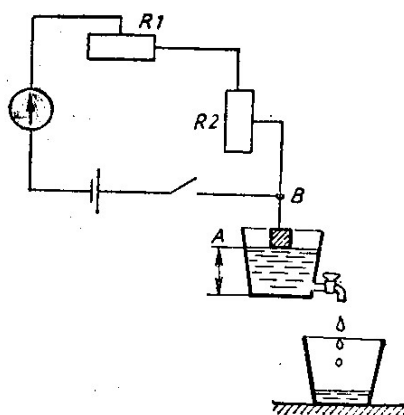


Рис.2

Из рисунка видно, что с уменьшением жидкости в закрытом сосуде находящиеся в нем тело-поплавок движется вниз. Собирают электрическую цепь, показанную на рисунке-1. Поплавок неподвижно соединяют металлической Г-образной спицей с лезвием реостата  $R_2$ . Сопротивление  $R_1$  подбирают так, чтобы, когда уровень жидкости соответствовал А, показание гальванометра было наибольшим. При открывании крана уровень жидкости в закрытом сосуде и поплавок опускаются, ползун реостата перемещается вниз ( в точке В соединение проводов скользящее: на конце горизонтального провода сделана петля, через которую прпущена спица). Поэтому сопротивление  $R_2$  увеличивается, а сила тока в цепи уменьшается. Гальванометр можно проградуировать так, чтобы он показывал высоту уровня жидкости в закрытом сосуде.

3. Придумайте электромеханический прибор для отсчета равных промежутков времени. Его работа должна быть основана на вытекании воды из сосуда с краном, а сигнализатором должно служить последовательное загорание электрических лампочек. Соберите установку по своему проекту, объясните принцип ее действия, проведите испытания.

Используйте следующее оборудование: источник тока- выпрямитель ВС-4-12 сосуд с краном, открытый сосуд,несколько лампочек на 3,5 В, электрический звонок. Один из вариантов схемы такого прибора предстален на рис.2.

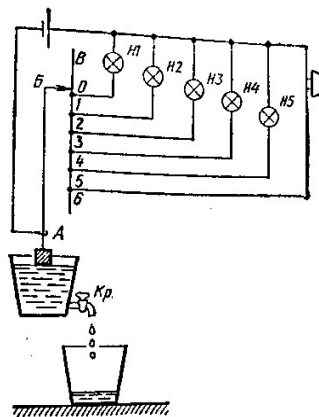


Рис.3

Как и в предыдущей установке, поплавок связан с ползуном Г-образной металлической спицей, но последняя скользит теперь вдол полоски В, к которой на определенном расстоянии друг от друга припаяны отводы от параллельно соединенных между собой лампочек.

При равномерном вытекании воды из сосуда ползун Б последовательно замыкает контакты 1,2,3,4, и т.д. Вспышки лампочек следуют через равные промежутки. Когда вся вода из сосуда вытечет, зазвонит звонок. Время между вспышками рассчитывают, исходя из общего времени опустошения сосуда из числа индикаторов (лампы+звонок).

4. Задача по реверсирование электродвигателя.

При изготовлении действующих моделей и других наглядных пособий, при оборудовании физического кабинета приходится осуществлять реверсирование электродвигателей постоянного тока. Для этой цели предлагается использовать полупроводниковые диоды.

Поскольку для реверсирования электродвигателя достаточно изменит направление тока в цепи якоря [6-7], то, например, в двигателе смешанного возбуждения, который имеет одностороннее вращение (рис.4), включение в точках А и В по два полупроводниковых диода (рис.5) позволит изменит направление вращения двигателя, поменяв лишь полярность источника тока.

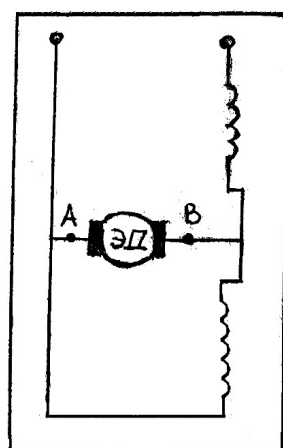


Рис.4

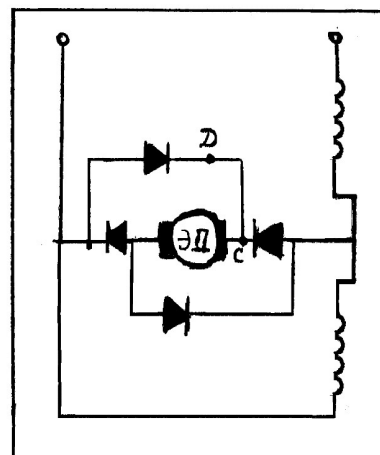


рис.5.

Этот способ реверсирования электродвигателей дает возможность легко использовать элементы автоматического управления техническими устройствами в технических кружках. Например, поставив в точках С и Д кнопочные выключатели, размыкающиеся в крайних положениях приводимого в действие устройства, можно автоматически управлять работой этого устройства. Реверсируемые таким образом электродвигатели (от стеклоочистителей автомобиля) мы используем для автоматического подъема штор затемнения кабинета физики (по одному электродвигателю на каждое окно).

5. Демонстрация компенсации потерь электрической энергии на индуктивной нагрузке.

В цепи переменного тока при увеличении индуктивной нагрузки снижается потребляемой электродвигателем мощности. К распределительному щиту через полное сопротивление реостата в 200 Ом подключается универсальный электродвигатель. Напряжение устанавливается 60-80 В. В качестве дополнительной индуктивной нагрузки используется катушку (на 120 В) от универсального школьного трансформатора с сердечником (рис.6) [7-11]. При включении ее в цепь скорость вращения двигателя заметно снижается. Увеличивая емкость батареи конденсаторов, соединенной параллельно с нагрузкой, наблюдается возрастание число оборотов двигателя [12-13]. Во время объяснения физической сущности продемонстрированных явлений целесообразно показат учащимся и сдвиг фаз между силой тока и напряжением при изменении вида нагрузки.



Рис.6.

**Выводы:** Такие схемы широко используются в автоматической регулировке, контроле и управлении технологическими процессами. Анализом и решением таких заданий будет расти, развивать творческую способность студентов, разработать конструктивность, творчество. Показано важность решения следующих основных проблем методики обучения физики и электротехники, направленных на дальнейшее совершенствование практики обучения: разработка содержания школьного образования по физике; формирование у учащихся глубоких и прочных знаний, политехнических умений и практических навыков; формирование умений и навыков самостоятельной работы, а также творческих способностей учащихся; совершенствование политехнического образования, трудового воспитания и профессиональной ориентации учащихся.

**Литература:**

1. Akhmedovich M. A., & Fazliddin A. (2020). Current State Of Wind Power Industry. *The American Journal of Engineering and Technology*, 2(09), 32-36.
2. Мустафакулова А. А., Муртазин Э. Р., & УглиСафарова А. А. (2016). Исследование возобновляемых источников энергии. *Ученый XXI века*, (3-1).
3. Мустафакулов А. А., Арзикулов Ф. Ф., & Джуманов А. (2020). Использование альтернативных источников энергии в горных районах джизакской области узбекистана. *Интернаука: электрон. научн. журн*, (41 (170)).
4. Арзикулов Ф.Ф., Мустафакулов А.А.и др. “Программное обеспечение, измеряющее мощность генератора энергии ветра”, ДГУ №10212, 18.01.2021.
5. Шакарбоев Э., Инатов Х., Мустафакулов А. Две изобретательские задачи по электричеству. *Ж.Физика в школе*, 1984, №6, с.70.
6. Мустафакулов А. А., Халилов О. К., & Уринов Ш. С. (2019). Цел и задачи самостоятельной работы студентов
7. Орифжонов С.Б. Электромагнитизм: Тошкент, “Ношир” нашрети, 2011, 304 б.
8. Такабоев Қ.Ў., Ўралов Ш.Қ. Ўзбекистон Республикасида касб таълимини ислох қилишнинг аҳамияти: Тожикистон, Панчакент, 2020, 164-168 б.
9. Маматкулов Б. Х. (2019).Некоторые закономерности развития методики обучения физике. *Вестник науки*, 3(11), 54-57.
10. Suyarova M. X. (2019).Teaching physics in a technical university. *Экономика и социум*, (12), 123-125.
11. Суярова М.Х., Примов Б. А., Джураева Н. М., & Соатуллаева А. С. (2016). Методические основы решения творческих задач. In *Современные тенденции развития аграрного комплекса* (pp. 1676-1678).
12. Суярова М. Х., & Джураева Н. М. (2018). Динамическая модел электротехнике. In *Передовые научно-технические и социально-гуманитарные проекты в современной науке* (pp. 53-54).
13. Арзикулов О. А. (2020). Значение малого бизнеса и частного предпринимательства в узбекистана. *Экономика и социум*, (4), 157-160.
14. Mustafakulov A. A., Axmadjonova U. T., Djuraeva N. M., & Suyarova M. X. paramagnetic resonanse of lattice defects in neutron-irradiated  $\beta$ -phase quartz. 1 том, 264.