

**Тема проекта:**  
**Создание электронного устройства  
для регулировки оборотов  
привода гончарного круга.**

**Участники проекта:** *Онищенко Богдан Романович*  
*Мирошников Иван Сергеевич*



**Цель проекта:** Разработать и сделать действующее электронное устройство позволяющее плавно регулировать обороты электропривода гончарного круга, а также автоматически их поддерживать.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Изучить устройство и работу гончарного круга на электроприводе
- 2) Провести анализ возможных способов регулировки оборотов электропривода гончарного круга и выбрать оптимальный
- 3) Подобрать схему регулировки оборотов электродвигателя и оптимизировать её к имеющемуся электроприводу гончарного круга
- 4) Собрать действующее электронное устройство

# СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

## Изменение сопротивления в цепи якоря

- ▶ Вариант регулирования скорости двигателя постоянного тока изменением сопротивления в цепи якоря приводит к изменению жесткости характеристик в широких пределах, а потому при скоростях менее половины номинальной стабильность работы двигателя резко ухудшается. По этой причине диапазон регулирования скорости ограничен. Скорость можно регулировать в сторону уменьшения от номинальной (об этом свидетельствуют электромеханические и механические характеристики). Высокую плавность регулирования обеспечить трудно. Также недостатком является и наличие значительных потерь мощности в процессе регулирования.



# Изменение величины магнитного поля за счет обмотки возбуждения

- ▶ Осуществляется изменением величины магнитного потока за счет введения в цепь обмотки возбуждения дополнительного реостата. При ослаблении потока угловая скорость двигателя как при нагрузке, так и при холостом ходе возрастает, а при усилении потока уменьшается. Однако на практике возможно изменение скорости только в сторону увеличения. Благодаря возможности плавного изменения сопротивления реостата появляется и возможность плавного регулирования скорости вращения электродвигателя. Существенными преимуществами данного способа регулирования скорости являются его простота и высокая экономичность.
- ▶ Однако данный вид регулирования практически не высвобождает мощности (энергопотребление постоянно), а потому используется в приводах только в качестве вспомогательного, причем, как правило, только в условиях холостого хода.



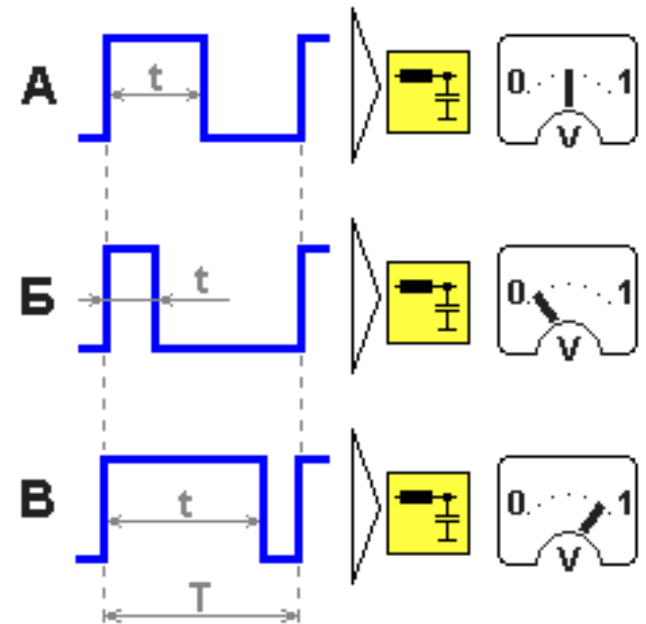
# Изменение напряжения, подходящего к обмотке якоря

- ▶ Угловая скорость двигателя постоянного тока независимо от нагрузки изменяется прямо пропорционально напряжению, подводимому к якорю.
- ▶ При этом следует отметить, что все регулировочные характеристики являются жесткими, а степень их жесткости остается для всех характеристик неизменной. Таким образом, работа двигателя является стабильной на всех угловых скоростях, и, следовательно, обеспечивается широкий диапазон регулирования скорости независимо от нагрузки. Более того, угловую скорость можно уменьшать и увеличивать относительно номинальной. Также достаточно просто обеспечить и плавное регулирование частоты вращения электродвигателя: для этого достаточно плавно изменять напряжение постоянного тока.

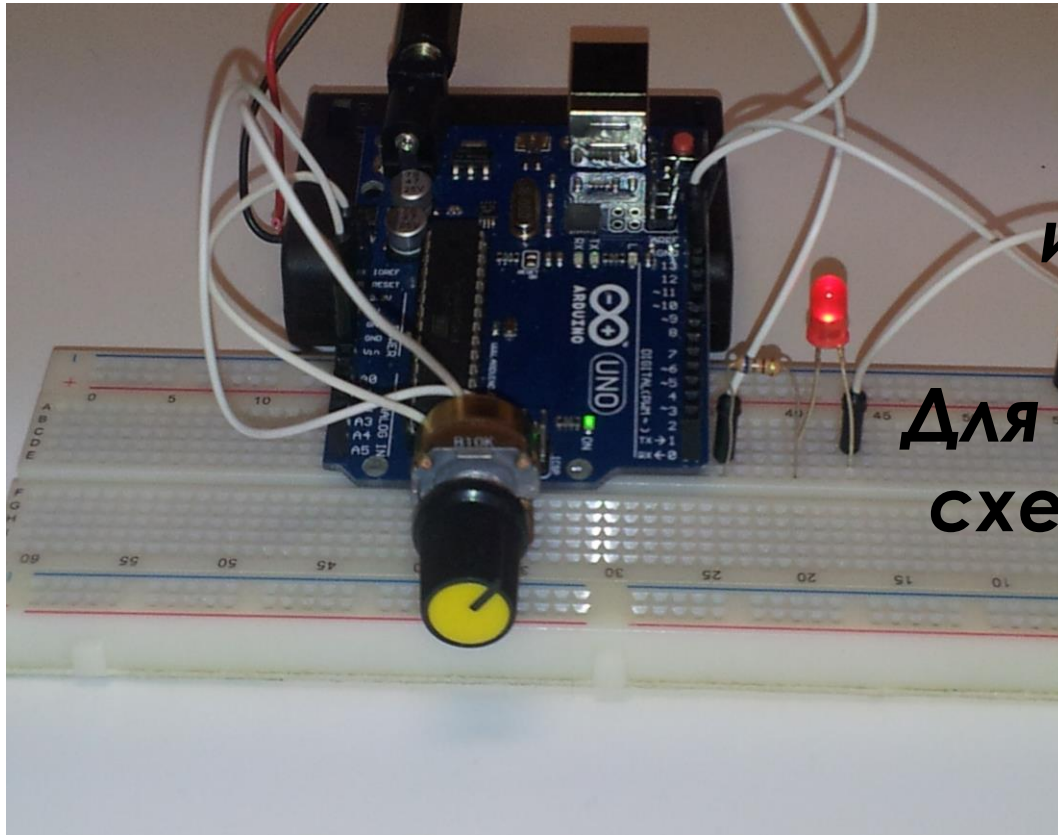


# ШИМ - Широтно Импульсная Модуляция

- ▶ **Широтно-Импульсная Модуляция** - это способ кодирования аналогового сигнала путём изменения ширины (длительности) прямоугольных импульсов несущей частоты
- ▶ Синим цветом представлены типичные графики ШИМ сигнала. Так как при ШИМ частота импульсов, а значит, и период ( $T$ ), остаются неизменными, то при уменьшении ширины импульса ( $t$ ) увеличивается пауза между импульсами (график Б) и наоборот: при расширении импульса пауза сужается (график В)



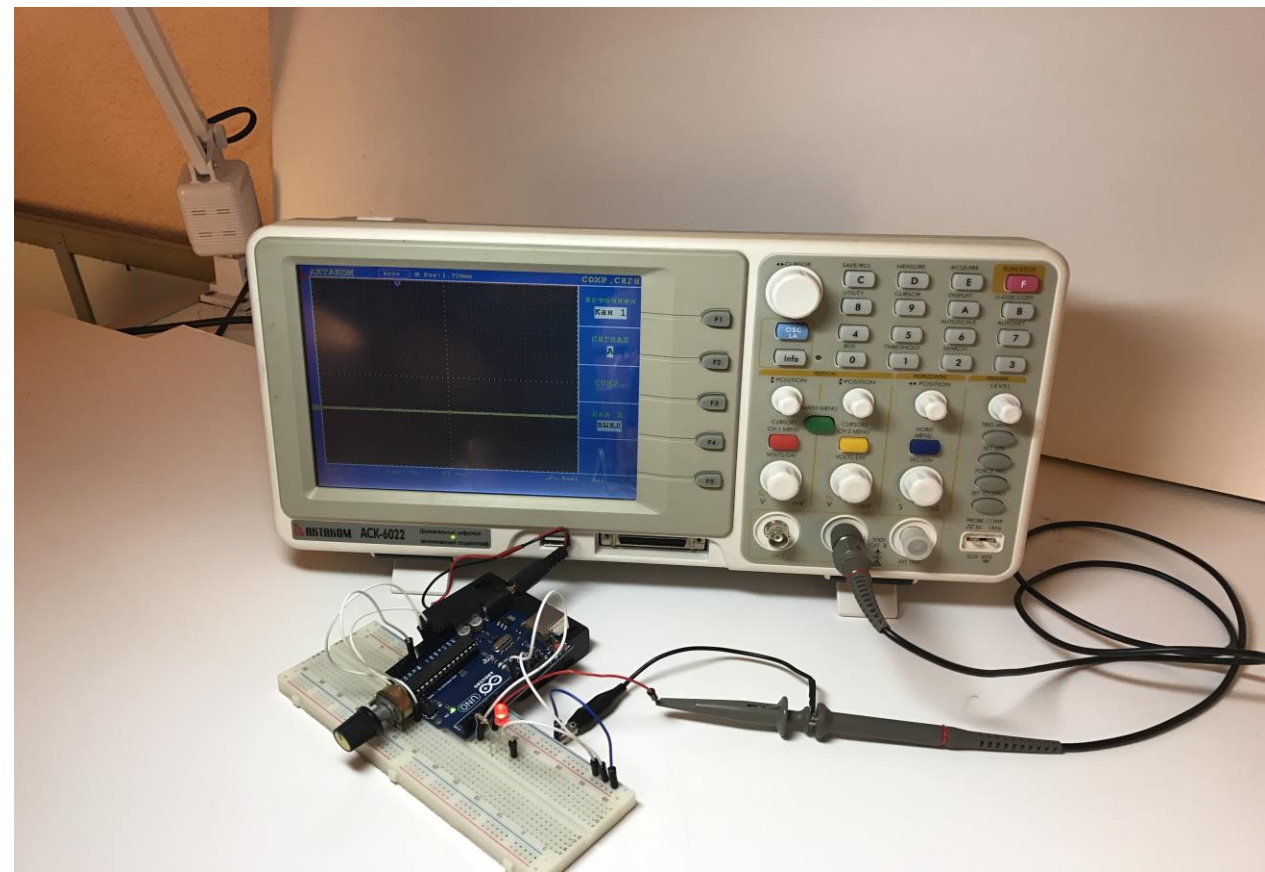
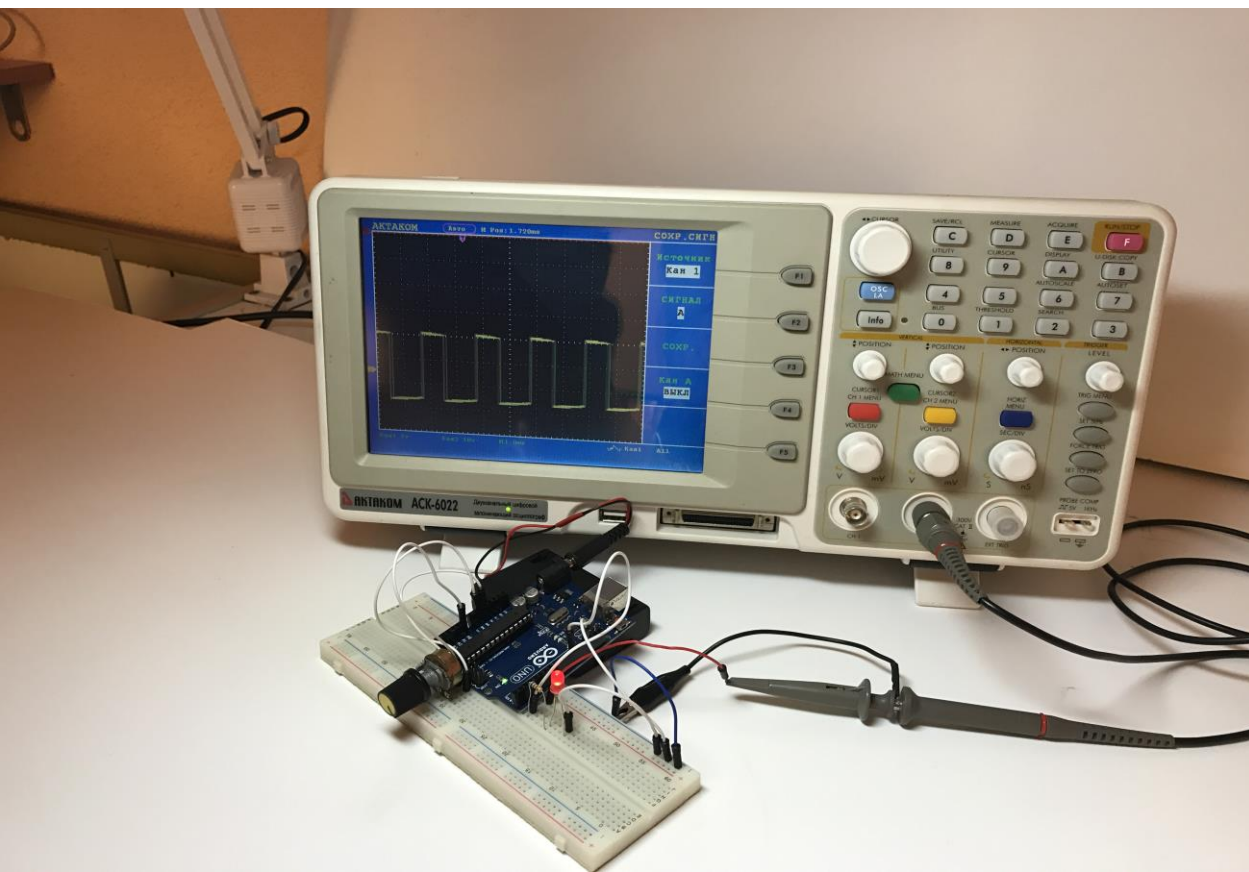
В проекте регулировку оборотов двигателя  
будет осуществляться при помощи ШИМ



**Для получения ШИМ  
используется микроконтроллер  
Ардуин.**

**Для проверки работы была собрана  
схема регулировки яркости свечения  
светодиода.**

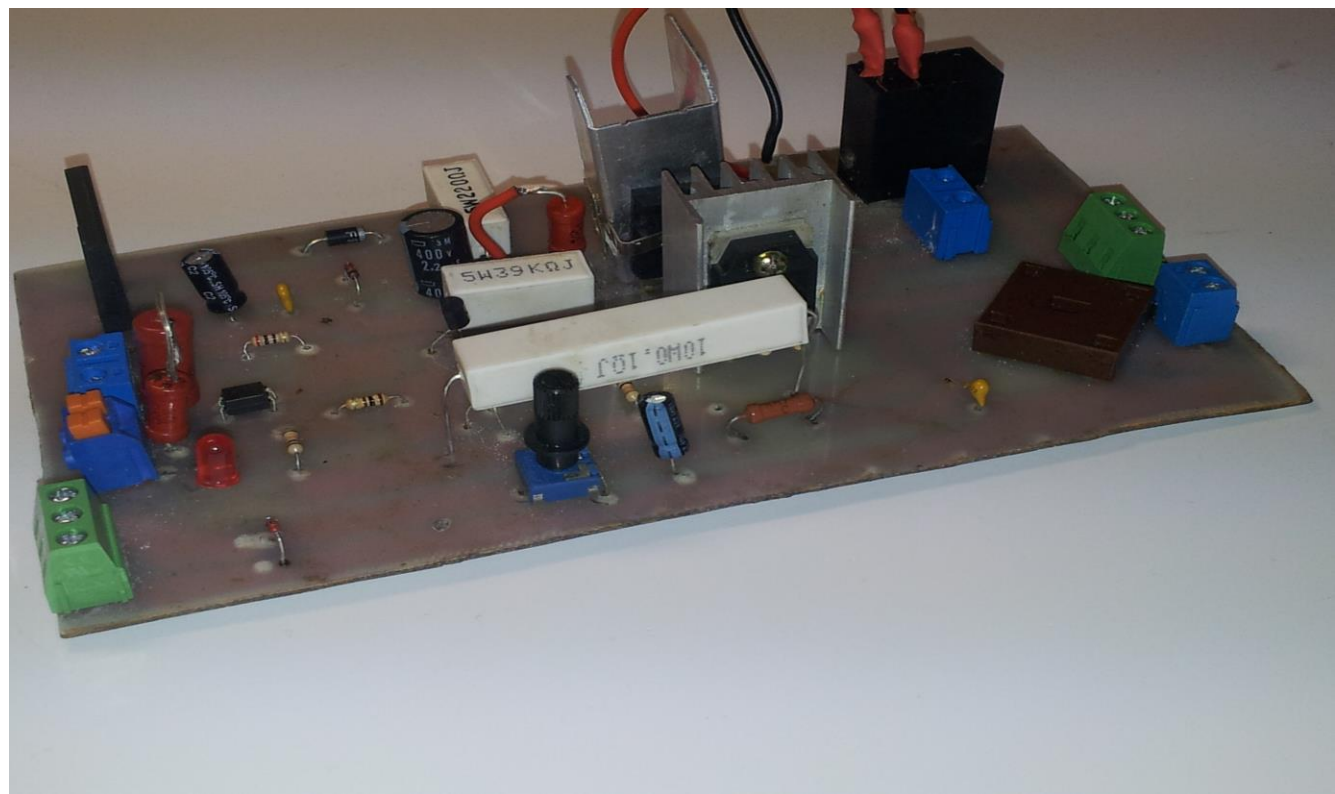
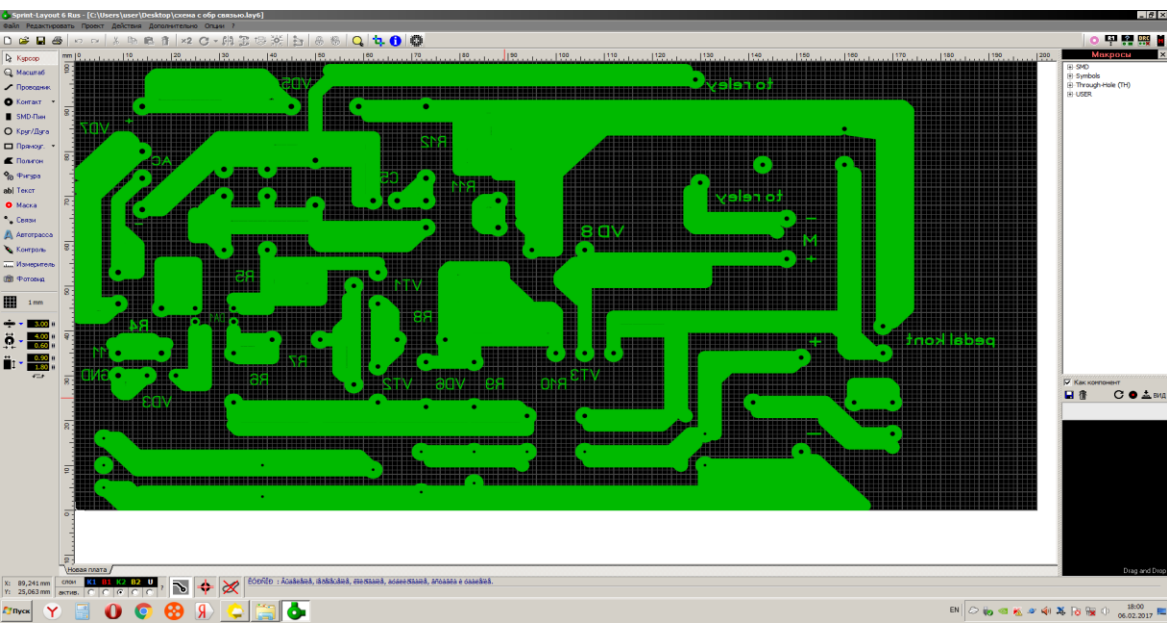
# Пробная схема показала свою работоспособность





Для стыковки микроконтроллера Arduino с двигателем электропривода гончарного круга потребовалось создать дополнительную электронную схему.

- ▶ Разработка платы, при помощи программы layout50
- ▶ Травление платы
- ▶ Пайка деталей



# Практическая применимость

- ▶ Использование на занятиях по гончарному искусству в учреждениях дополнительного образования

