**Первая глава. Электродвигатели.**

В своем проекте я буду использовать шаговые моторы для перемещения сверлильной площадки по осям Х и Y, и для перемещения самого сверла по оси Z. Также мне пригодится мотор постоянного тока для сверления, поэтому я опишу принципы работы этих моторов.

Суть любого электродвигателя заключается в том, чтобы перевести электрическую энергию в механическую. Основными показателями электродвигателя являются: мощность, количество оборотов в минуту, напряжение и тип питания.

У каждого электромотора есть свои особенности, которые обусловливают его область применения, в своем проекте я буду использовать два шаговых мотора для перемещения сверлильной площадки по осям и один мотор постоянного тока для сверления. Первую главу своего диплома я бы хотел разбить на две части. В первой я расскажу про принципы работы шаговых моторов и моторов постоянного тока, их плюсы и минусы и способы контроля данных моторов. И во второй части, я постараюсь объяснить, какой мотор для сверления буду использовать я, и почему.

1. **Виды электродвигателей и принцип их работы**

Все электродвигатели делятся на пять видов: электродвигатель постоянного тока, электродвигатель переменного тока, шаговые электродвигатели, серводвигатели и линейные электромоторы. Но, как я уже сказал ранее, я буду использовать только шаговые электродвигатели и двигатели постоянного тока. Чуть позже мы рассмотрим двигатель постоянного тока и шаговый двигатель более детально.

Первым делом хотелось бы рассмотреть электродвигатель постоянного тока (**ДПТ)**. Данные двигатели можно найти во многих портативных бытовых устройствах, машинах и в некоторых видах промышленного оборудования, том числе и буровых станках. Принцип работы заключается в том, что внутри двигателя находится магнит, который обеспечивает постоянное магнитное поле для специального вращательного элемента, называемого якорем, на деле это простая катушка, к которой подводится постоянный ток через специальное кольцо – роттер. К роттеру подводится ток и он крепится к катушке. Когда ток проходит через катушку, в ней появляется электромагнитная сила, которая по закону Лоренса заставляет катушку вращаться. Однако, если катушка одна, то , когда она будет располагаться перпендикулярно полу момент вращения будет равен нулю и она замедлиться, и за счет инерции продолжит вращение. Вследствие этому, вращение будет неравномерным, чтобы добиться плавности, можно добавить еще больше катушек.

Пару слов по поводу контролирования ДПТ. Чем большее напряжение будет подано на якорь, тем больше будет частота вращение. Добиться точной работы от такого двигателя без дополнительных средств – невозможно, поэтому к каждому шаговому мотору я буду подключать специальный драйвер, который увеличит точность.

Далее я рассмотрю шаговые электродвигатели. Такие электродвигатели очень выгодно и просто использовать для реализации систем точного позиционирования (таким моторам свойственна повышенная точность). Шаговые моторы мы можем встретить в ЧПУ станках и различных роботизированных манипуляторах. Главной особенностью ШД является то, что он работает не непрерывно, а пошагово. ШД вращается так называемыми шагами, шаг – это часть полного оборота двигателя. Также в отличии двигателей переменного и постоянного тока, ШД управляется импульсами. У ШД чаще всего статор состоит из зубьев, каждый из которых попарно запитан разными источниками постоянного тока. Стоит отметить, что каждая пара зубьев находится строго напротив друг друга. Это сделано для того, чтобы роттор, который к слову тоже состоит из зубьев различных по кол-во с зубьями стартера, касался своими зубьями только одной пары зубьев стартера. Таким образом, если по очереди включать и отключать питание каждой пары зубьев на стартере, то роттер будет вращаться, из-за того, что его зубьям будут притягиваться к новым, запитанным зубьям стартера. Исходя из этого можно объяснить сколько «шагов», в каком шаговом моторе будет. Чем больше зубьев на стартере, тем больше шагов в моторе.

В отличии от ДПТ ШД управляются электрическими импульсами. Соответственно, чем чаще будет подаваться импульс, тем больше будет частота вращения якоря.

1. **Сверление.**

В своем проекте я собираюсь использовать электродвигатель постоянного возбуждения. Это такой вид двигателей постоянного тока. От обычного двигателя постоянного тока он отличается тем, что его стартер является не простым магнитом, а электромагнитом запитанным от того же источника, что и роттер. Исходя из названия, можно понять, что источник подключается к стартеру параллельно. Также можно подключить источник и стартер последовательно, но тогда мы не добьемся нужного нам эффекта. Если подключить последовательно, то пусковой момент мотора будет выше параллельного, но при возникновении сопротивления вращения мотора, его скорость будет заметно снижаться, в отличии от моторов параллельного возбуждения. Моторы параллельного возбуждения имеют низкий пусковой момент, но при этом выдерживают хорошую стабильную скорость при нагрузках.