**Глава 2. Основные характеристики стимулирующих импульсов**

Электрический ток, применяемый в электростимуляции для получения вызванных мышечных сокращений, имеет большое число различных параметров. На основе этих параметров создаются разнообразные варианты электростимуляции, применяемы в различных областях, но не каждый возможный вариант высокоэффективен.

Поэтому значительная часть исследований в области электростимуляции в области электростимуляции мышц была посвящена изучению основных характеристик стимулирующих сигналов. Изучалась эффективность стимуляции в зависимости от характера, формы, частоты, напряжения стимулирующих сигналов.

Для проведения электростимуляции можно применять два принципиально отличных друг от друга вида сигналов видеоимпульсы и радиоимпульсы. Видеоимпульсы – изменяющийся по амплитуде постоянный ток, а радиоимпульсы – изменяющийся по амплитуде переменный ток высокой частоты.



Первоначально для проведения электростимуляции в исследования и при проведения медицинских процедур использовались простые электростимуляторы с применением видеоимпульсов.

Но в пятидесятые годы были сформированы представления о характере процессов, возникающих в месте соприкосновения электродов электростимулятора с кожей человека.

Согласно этим представлениям коже человека обладает значительным комплексным сопротивление, особенно для постоянного тока, что делает применение видеоимпульсов энергетически менее выгодно. Вдобавок в этому такой вариант электростимуляции приводит к возникновению болезненных ощущений , т. к. значительная часть энергии поглощается поверхностным слоем кожи, что приводит к излишнему воздействую на рецепторы, следовательно к их раздражению.

Значительно меньшим сопротивлением кожа человека обладает для переменного тока высокой частоты, что позволяет уменьшить мощность стимулирующих сигналов и добиться практически полного отсутствия боли при проведение электростимуляции.

В настоящее время, подавляющее большинство электростимуляторов, применяемых для воздействия на двигательный аппарат спортсменов, основаны на радиоимпульсах различной формы, частоты и амплитуды. Эффективность применения электростимуляторов подобного типа при решении комплекса задач, стоящих перед спортсменами не вызывает сомнений.

Для электростимуляции двигательного аппарата применяются импульсы различной формы. Первоначально в электростимуляции применялись импульсы прямоугольной формы, но различные исследования показали большую эффективность импульсов других форм .

Наиболее полные исследования зависимости эффективности электростимуляции от формы стимулирующих импульсов были проведены отечественными физиологами под руководством Г.Ф.Колесникова. В данных исследованиях оценивалась эффективность электростимуляции двигательного аппарата электрическими импульсами различной формы. Формы электрических импульсов, исследуемые Г.Ф. Колесниковым, представлены на рис. 3.

В этих исследованиях были сформированы представления, что оптимальная электростимуляция возможна только в том случае, когда частота импульса и форма стимулирующих сигналов соответствует физиологическим свойствам нервно-мышечной структуры. В ходе подобных исследований было доказано, что приближение параметров стимулирующих сигналов к физиологическим сводит к минимуму явление дискомфорта и требует меньших величин тока для получения полного сокращения.

 

Величина по напряжению и току стимулирующих сигналов может быть разнообразной и зависит от задач электростимуляции, площади электродов, величине сопротивления на участке электрод-кожа, возбудимости мышц и индивидуальных особенностей тела человека.

Для мышц тела человека оптимум частоты раздражений различен и точно не выявлен в результатах различных исследований считается оптимальными различные частоты, но чаще всего конструкторы разрабатывают электростимуляторы с фиксированной частотой(чаще всего 50 гц). Изменяется оптимум частоты раздражений и при изменении состояния организма, в зависимости времени суток, предшествующей нагрузки, температуры и т.д.