

Если нужно, что-то, куда-то подвинуть

Наиболее короткий путь: прямой. Правда, не всегда он наиболее легкий. Поэтому, чтобы его облегчить, были придуманы разные механизмы. И те, кто это делал, сначала придумали колесо, а потом накрутили вокруг него разных рычагов, шарниров, редукторов и другой триботехники. Теперь это все трется друг о друга, скрежещет и, вообще, кружит нам головы.

Однако важной тенденцией в наше время является применение **прямого привода**. Современная стиральная машина и мотор-колесо – например. В электромобилях еще используются силовые трансмиссии, но только в целях передачи момента от двигателя к колесу. На железной дороге начинают процветать высокоскоростные электропоезда с линейными асинхронными двигателями, разгоняющиеся до скорости 500 и более километров в час.

Поэтому давайте посмотрим насколько эффективно можно с помощью магнитного поля перемещать что-то по прямой линии. Существует множество видов и конструкций линейных электрических двигателей. Далее рассмотрим статистику их основных технических характеристик.

На рис. 1. представлена зависимость продолжительного усилия, развиваемого двигателем, от его номинальной электрической мощности. В правом верхнем углу – названия фирм производителей. Диапазон мощностей достаточно большой: до 12 кВт, при этом усилия будут достигать 2 кН.

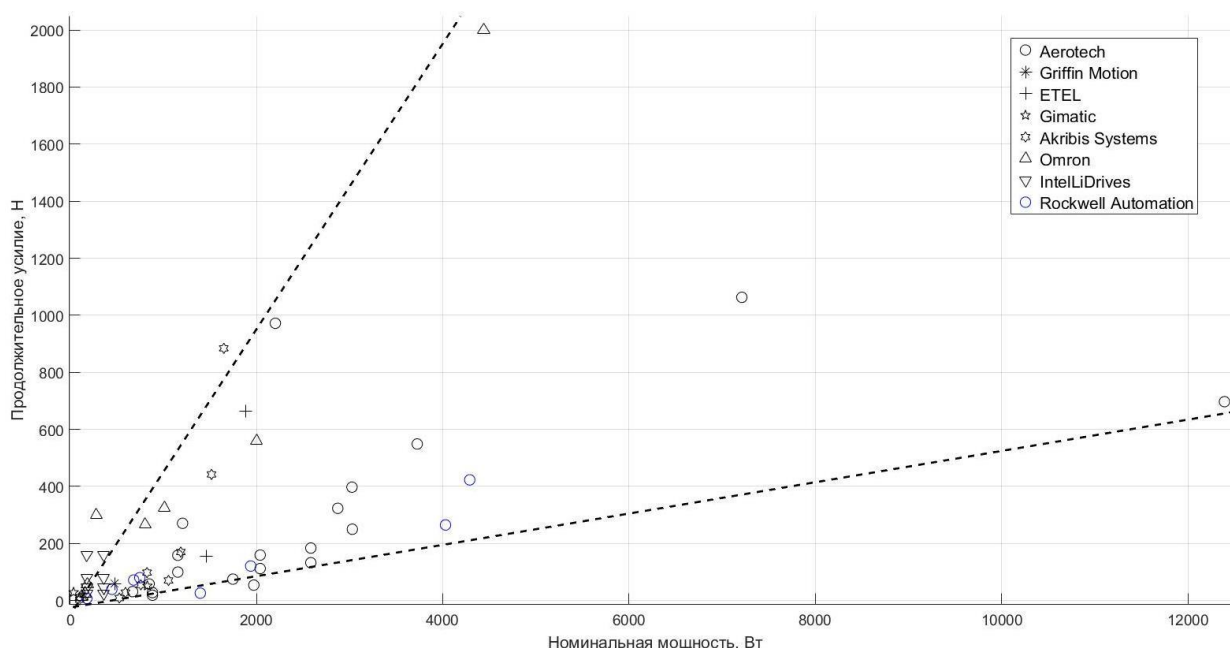


Рис. 1. Зависимость продолжительного усилия от мощности, потребляемой линейным электродвигателем

Насколько быстро это все будет происходить? На рис. 2 представлена зависимость максимальной скорости, которую может развить линейный электродвигатель в зависимости от его мощности. Скорость может достигать 120 м/с или 432 км/час.

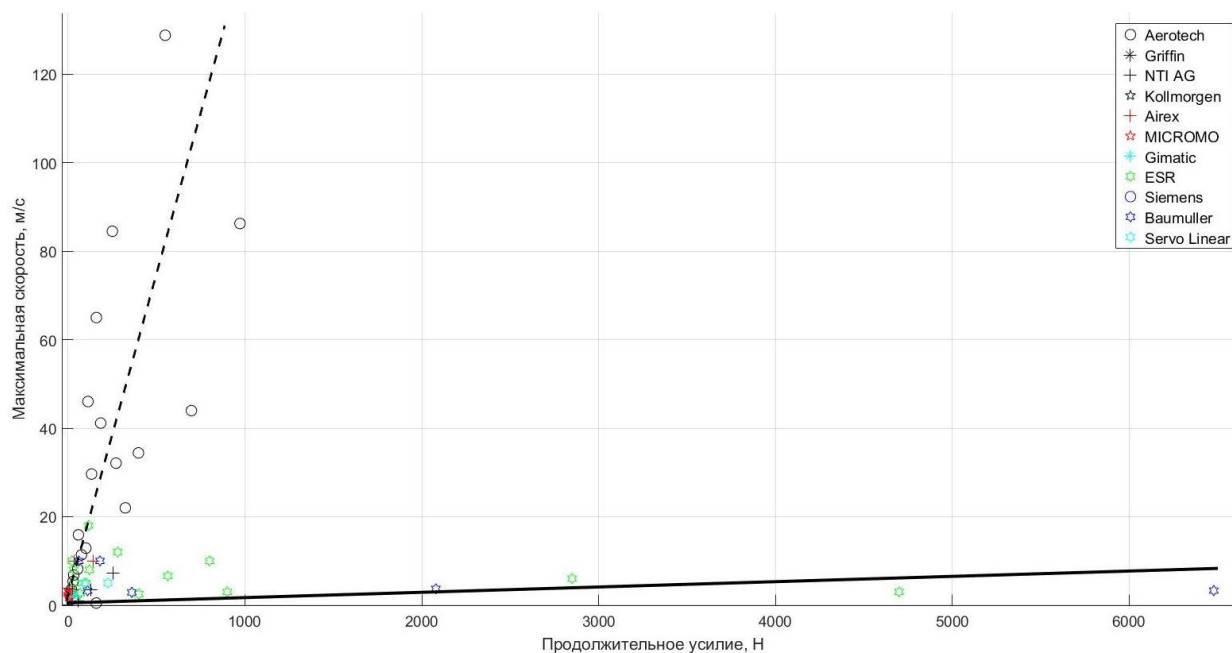


Рис. 2. Соотношение между максимальной скоростью и установленной мощностью линейного электродвигателя

И чтобы «замкнуть» круг обсуждаемых вопросов, приведем соотношение между механической работой совершаемой электродвигателем и номинальной механической мощностью – рис. 3.

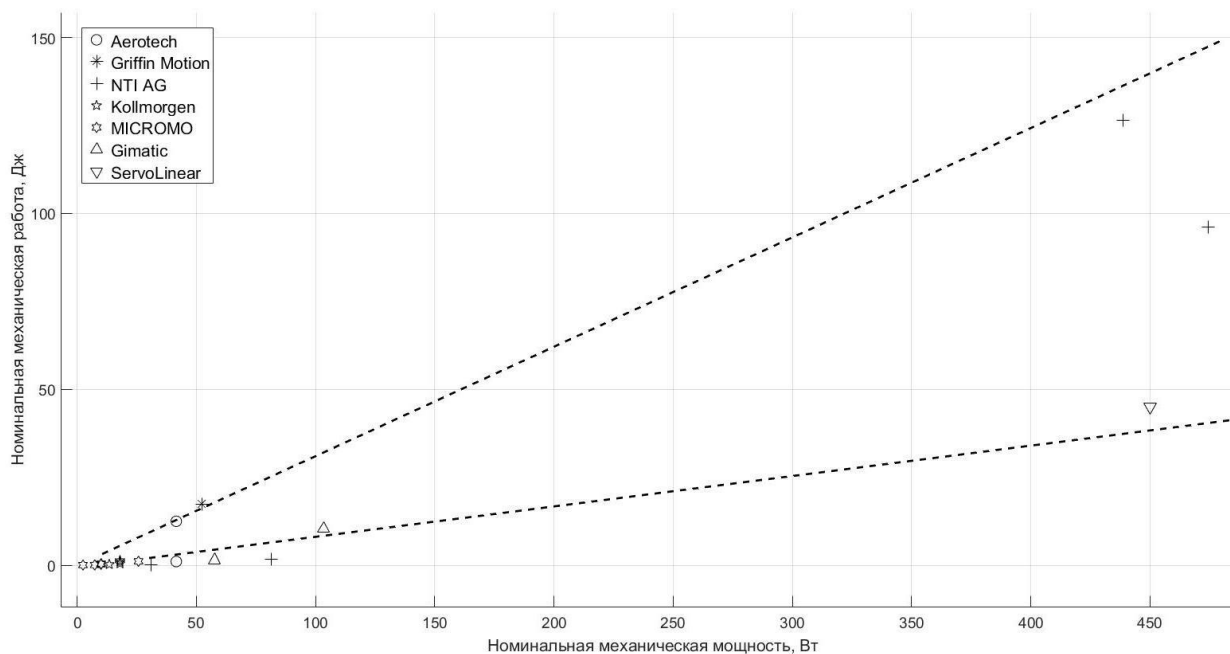


Рис. 3. Соотношение между механической работой выполняемой двигателем и его установленной мощностью

Все представленные характеристики собраны из рекламных конспектов фирм-производителей.

На основании приведенных зависимостей определим, какую скорость мы сможем развить, не создавая никаких конструктивных запасов по мощности и усилию, поднимая вверх (против силы тяжести) груз массой в 10 кг на высоту 1 метр. Этому будет соответствовать противодействующее усилие в 100 Н и механическая работа в 100 Дж.

На основании рис. 1. можно сказать, что номинальная мощность, развиваемая линейным двигателем, при необходимых 100 Н усилия, будет примерно от 200 до 1800 Вт. Максимальная скорость, которую сможет развить данный двигатель, согласно рис. 2, будет от 50 до 140 м/с. То есть, максимальная механическая мощность будет равна от 5000 до 14000 Вт. Но это при кратковременном режиме, и желательно при принудительном охлаждении.

Для того чтобы определить среднюю скорость, которую может развить линейный двигатель, при подъеме вверх наших 10 кг, и при этом работая продолжительно работать, нам необходимо из рис. 3, для величины механической работы в 100 Дж определить номинальную мощность. Она будет равна, приблизительно от 320 до (на глаз:) 900 Вт. Последней величине (900 Вт) будет соответствовать скорость $900/100=9$ м/с.

Так, что, исходя из ограничений, накладываемых на параметры линейного двигателя зависимостью, представленной на рис. 3, можно сказать, что современные конструкции линейных двигателей позволят поднять груз массой в 10 кг на высоту 1 м со средней скоростью 9 м/с, при этом развивая механическую мощность порядка 900 Вт, что при КПД двигателя равном 0.5...0,8 будет соответствовать 1125...1800 Вт потребляемой двигателем электрической мощности. Это расчет продолжительного режима работы.

Кратковременно, те же 10 кг можно поднять со скоростью до 140 м/с, развивая мощность 14 кВт и, соответственно, потребляя от 17,5 до 28 кВт электрической мощности. Но эти значения относятся к предельным и их достижение потребует создание конструктивного запаса в двигателе по мощности и усилию.

На основании приведенных графиков можно определить требуемые параметры двигателя, и в принципе, выбрать существующую на рынке конструкцию. Если есть какие либо вопросы, наши специалисты готовы на них ответить и оказать помощь в общении с производителями линейных электродвигателей.

Ждем Ваших комментариев в нашей группе ВК (все координаты представлены ниже)

С уважением,
проект «Дифферент-Р»