

# **АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С НАКОПИТЕЛЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.**

**Шобоев Алишер Хикматуллаевич.**

**Бухарский инженерно технологический институт, г. Бухара.**

Известны генераторы, работающие от альтернативных источников энергии. Например, ветряные генераторы, солнечные батареи и др. Одним из основных недостатков этих источников является непостоянство (иногда отсутствие) потока энергии во время генерирования электроэнергии, а также несоответствие режимов генерации и потребления электрической энергии. Показатели качества электроэнергии в этих источниках зависят от случайных факторов (скорости ветра, от яркости света солнца и др), от регулировать которые практически невозможно. Для генерации качественной электроэнергии переменного тока необходим непрерывный постоянный поток энергии. Из-за широкого диапазона изменения параметров потока (ветра, воды и др.) энергии полученная электроэнергия переменного тока на выходе генератора становится непригодной к применению. Поэтому, эта энергия обычно используется через аккумуляцию в виде энергии постоянного тока, что приводит к удорожанию и уменьшению эффективности этих установок.

Одним из возможных путей повышения эффективности этих машин является генерация электроэнергии через аккумуляцию механической энергии во время отсутствия потребления электроэнергии. По мере поступления энергии от потоков жидких и газообразных сред, энергия в консервативных элементах машины постепенно накапливается в виде потенциальной энергии. Регулированием расхода накопленной механической энергии обеспечивается генерация электроэнергии переменного тока с постоянной частотой и амплитудой синусоидального напряжения. Это позволяет получить электроэнергию переменного тока с номинальными значениями напряжения.

Задачей исследования является разработка альтернативного источника электроэнергии с накопителем механической энергии, обеспечивающей накопление механической энергии во время отсутствия потребления и при необходимости генерирование электроэнергию переменного тока плавным расходом с постоянным потоком накопленной механической энергии.

Поставленная задача решается тем, что в альтернативный источник энергии устанавливается накопитель механической энергии с приводом для накопления механической энергии. Машина последовательно работает, или в режиме накопления механической энергии, или генерирования электрической энергии.

Источник электроэнергии состоит из двух частей: накопителя механической энергии и генератора переменного тока. Накопитель содержит корпус 1, в котором размещено два диска с барабанами разных диаметров и с гибкой ременной передачей 5. Барабан диска 2 имеет больше диаметр, чем барабан диска 3. Диски имеют ещё клино ременную (или цепную) передачу 4, обеспечивающую противоположное вращение с одинаковой угловой скорости (частотой вращения) для перематывания гибкого материала с одного барабана на другой. Диск 2 приводится в движение цепной передачей 5 и педалью ножного привода 6 (или альтернативного источника энергии, т.к. ветер, поток воды и др.). В отсутствие альтернативных видов энергии устройство может работать с помощью ножных приводов. Диски предназначены для накопления механической энергии, перематыванием гибкого материала (например, резины) с диска 3 меньшим диаметром на диск 2 с большим диаметром. При перематке в один оборот гибкий материал растягивается на расстояние  $-\Delta l$ , определяемое следующей формулой:

$$\Delta l = \pi(D_2 - D_3), \quad (1)$$

где  $D_2$  и  $D_3$  – соответственно, диаметры барабанов диска 2 и диска 3, м;

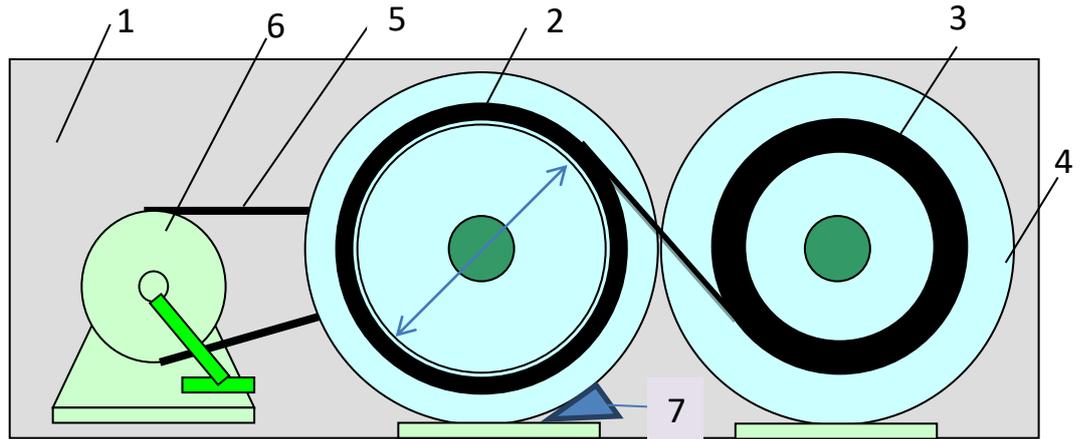


Рис. 1. Устройство накопителя механической энергии

При этом появляется сила тяги (растяжения)  $-F_p$  или момент вращения  $M$ , которые определяются следующими формулами:

$$F_p = k \cdot \Delta l \quad (2)$$

$$M = \frac{F_p \cdot D_3}{2} \quad (3)$$

где  $k$ -коэффициент жесткости гибкого материала, Н/м;

энергия  $-W_p$ , накапливаемая при перемотке резинового жгута в один оборот, определяется по следующей формуле, кВт.ч:

$$W = \frac{k \cdot \Delta l^2}{2} \quad (4)$$

Накопленная механическая энергия, после полной перемотки, кВт.ч:

$$W_{\text{мех}} = \frac{n_{\text{сл}} \cdot k \cdot \Delta l^2}{2}, \quad (5)$$

где  $n_{\text{сл}}$ -число слоев намотки, шт;

После полной намотки диска 2 диски застопоривается клином 7. На ось 8 диска 3 установлена ременная передача 9 для вращения генератора переменного тока 10, который питает потребитель 11.

При необходимости генерации электроэнергии опускаются диски 2, 3 клином 7 и генератор вращается со скоростью, которая определяется по следующей формуле:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{J}(M - M_c) \quad (6)$$

где  $J$ -суммарный момент инерции, приведенный на валу генератора, кг·м<sup>2</sup>;  $M$  и  $M_c$  – вращающий момент и момент сопротивления на валу генератора, Н·М.

Время работы устройство в генераторном режиме:

$$t = \frac{W_{\text{мех}}}{P_{\text{мех}}}, \quad (7)$$

где  $P_{\text{мех}}$ - механическая мощность на валу генератора, кВт.

$$P_{\text{мех}} = M \cdot \omega \quad (8)$$

где  $M$  и  $\omega$  - частота вращения и момент на валу генератора

Электрическая мощность генератора определяются по следующей формуле:

$$P_{\text{эл}} = \frac{P_{\text{мех}}}{\eta_{\text{ген}}} \quad (9)$$

где  $\eta_{\text{ген}}$ -к.п.д. генератора.

В отсутствие источника первичной энергии (ветра, потока воды и др.) механическую энергию можно накапливать с помощью ножного привода с педалью 6. Тормозное устройство, установленное на ось 8, обеспечивает одностороннее вращение в режиме накопления механической энергии и не позволяет расходовать энергию при остановке накопителя из – за отсутствия потока энергии (ветра и др). Таким образом, устройство работает

последовательно, или в режиме накопителя механической энергии или в режиме генератора электрической энергии.

Устройство работает следующим образом. В режиме накопителя генератор 10 отсоединяется с помощью зубчатой муфты 12 от оси 8 накопителя, и диски вращаются «вверх» (фиг.3) со скоростью, соответствующей потоку энергии поступающей на привод 5. При отсутствии источника механической энергии вращение дисков можно осуществлять с помощью педали ножного привода 6. Таким образом, устройство может генерировать электроэнергию даже в отсутствие альтернативных источников потока энергии. При остановке движения дисков тормозное устройство не позволяет обратное вращение дисков. Накопитель заряжается механической энергией произвольно при поступлении потока энергии (ветра, потока воды и др.) После полной перемотки диска 3 гибкой резиной диски застопориваются клином 7 и накопитель будет готов для генерации электроэнергии.

Для генерации электроэнергии устройством генератор 10 соединяется муфтой 12 и убирается клин 7. Диски 2 и 3 с помощью накопленной потенциальной энергии гибкой резины вращаются в обратном направлении «вниз» (фиг. 4). Скорость вращения уравнивается моментом сопротивления генератора и определяется по следующей формуле:

$$\omega = \frac{P_{\text{мех}}}{M_c}$$

Экспериментальные исследования на модели устройства подтвердили правильность расчетов. На модели установки в кратко временном режиме получен переменный ток с постоянной частотой и амплитудой напряжения.