

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА

В. А. Ручкин

**ГЕНЕРИРОВАНИЕ
ДЕШЕВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

КИЕВ
ЗНАНИЯ УКРАИНЫ
2014

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА

В. А. Ручкин

**ГЕНЕРИРОВАНИЕ
ДЕШЕВОЙ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

КИЕВ
ЗНАНИЯ УКРАИНЫ
2014

УДК 537.6/8 : 621.318

ББК 22.33 + 31.26

P92

Ручкин В. А.

P92 Генерирование дешевой электроэнергии / В. А. Ручкин. – К. :
Знания Украины, 2014. – 20 с. – Библиогр.: с. 18.

ISBN 978-966-316-346-8

В данной брошюре рассмотрен класс невзаимных электромагнитных систем, в которых нагрузка, подключенная к выходу электрогенератора, не оказывает тормозящего влияния на входной вал генератора, то есть мощность, подводимая к валу генератора, затрачивается только на преодоление сил трения.

Издание предназначено для научных работников, инженеров, аспирантов и студентов электротехнических специальностей.

УДК 537.6/8 : 621.318

ББК 22.33 + 31.26

ISBN 978-966-316-346-8

© Ручкин В. А., 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

История развития естествознания изобилует примерами смены одних представлений об устройстве и закономерностях окружающего мира другими моделями, которые более адекватно отображают окружающий нас мир.

В [1] описано различие между законами природы, которые действуют в соответствии со свойствами реальных объектов, участвующих в тех или иных процессах, и научными законами, которые описывают поведение моделей объектов в тех или иных искусственных ситуациях.

Например, в начале XVIII века большим успехом среди естествоиспытателей-химиков пользовалась теория флогистона, которая применялась для объяснения процессов горения.

В начале XX века Нильс Бор предложил планетарную модель строения атома. На основе этой модели были достигнуты потрясающие практические результаты: создана атомная бомба и атомные силовые установки для электростанций, ледоколов и подводных лодок.

Но в 1994 г. вышла книга Джабраила Харуновича Базиева [2], которая заставляет нас изменить свое мнение о научной ценности трудов многих авторов, в том числе и не связанных с планетарной моделью строения атома. Этому процессу способствуют и работы Филиппа Михайловича Канарёва [3, 4, 5].

С этой точки зрения не является чем-то необычным переход от привычного процесса преобразования механической энергии в электрическую энергию, к более эффективному процессу, описанному в брошюре. Возможность такого преобразования настоятельно требует внесения большей ясности, в фундаментальные понятия, используемые в энергетике.

На основе электрогенератора описанного в брошюре могут быть созданы автономные силовые агрегаты, не требующие топлива для выработки электроэнергии. Однако принципиальным недостатком такого электрогенератора является то, что в процессе отбора энергии из окружающего пространства, вокруг электрогенератора создается зона, в которой изменены физические параметры среды, и тем больше, чем больше отбираемая мощность, что может оказать вредное воздействие на людей, находящихся недалеко от работающего электрогенератора. При начале эксплуатации источников энергии, отбирающих ее из окружающего пространства, может пригодиться опыт освоения атомной энергии.

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, любой реальный процесс может быть рассмотрен с огромного числа точек зрения, и при этом каждая из них будет отображать лишь некоторые его стороны. Важнейшей задачей исследователя является выделение такого множества факторов, которое является существенным для решения проблемы, стоящей перед ним.

В разделе «Трехфазные цепи синусоидальных токов» авторы учебных пособий по электротехнике утверждают: «Схема соединения трехфазного приемника не зависит от схемы соединения трехфазного генератора. Соединение фаз приемника по схеме треугольника часто переключается на соединение по схеме звезда для изменения тока и мощности, например для уменьшения пусковых токов трехфазных двигателей, изменения температуры трехфазных электрических печей и т. д.» [6, с. 115]. «Обмотки трехфазных генераторов соединяют звездой или треугольником. ... Обмотки трехфазных генераторов, как правило, соединяют звездой, так как такое соединение дает возможность получить два разных напряжения: линейное и фазное. Трехфазные приемники электрической энергии также могут соединяться звездой и треугольником» [7, с. 128, 131]. Как видно из приведенных цитат, **авторы убеждены** в том, что применение той или иной схемы подключения нагрузки в паре генератор – приемник, одинаково эффективно и обусловлено лишь возможностью получения линейного или фазного напряжения.

К сожалению, при анализе энергетических процессов в трехфазной цепи, состоящей из генератора и приемника, совершенно не рассматривается вопрос о величине мощности (в виде механической энергии), которую нужно подвести к генератору для обеспечения электроэнергией приемника при различных видах соединения генератора и приемника.

1. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ОДНОФАЗНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

Мгновенное значение силы $F(t)$, действующей в магнитном поле (рис. 1.1) на проводник с током $i(t)$, положительно, если ЭДС индукции $U(t)$ и ток $i(t)$ имеют одинаковое направление (режим работы генератора), и отрицательно, если $U(t)$ и $i(t)$ имеют противоположное направление (режим работы электромотора).

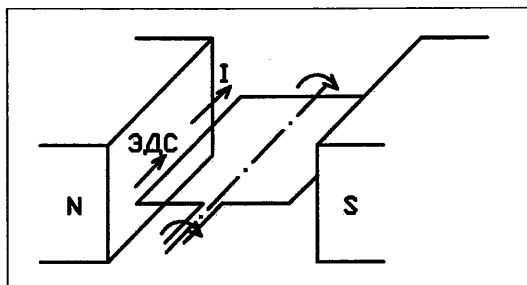


Рис. 1.1. Упрощенная схема однофазной электрической машины

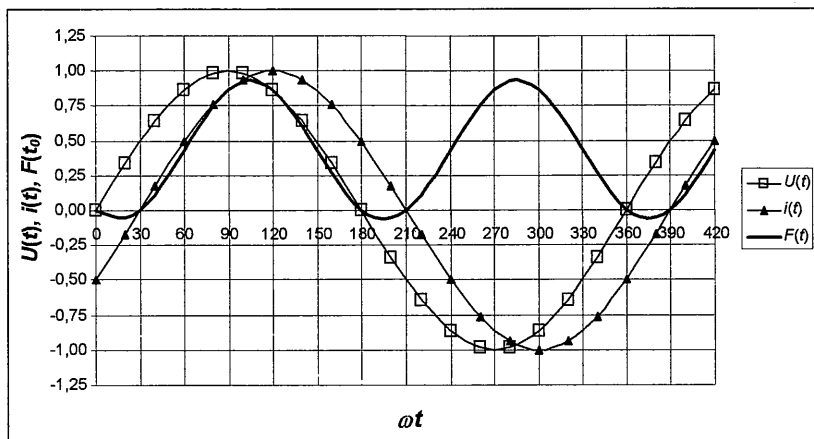


Рис. 1.2. Мгновенные значения силы $F(t)$. Фаза тока $\varphi_i = 30^\circ$

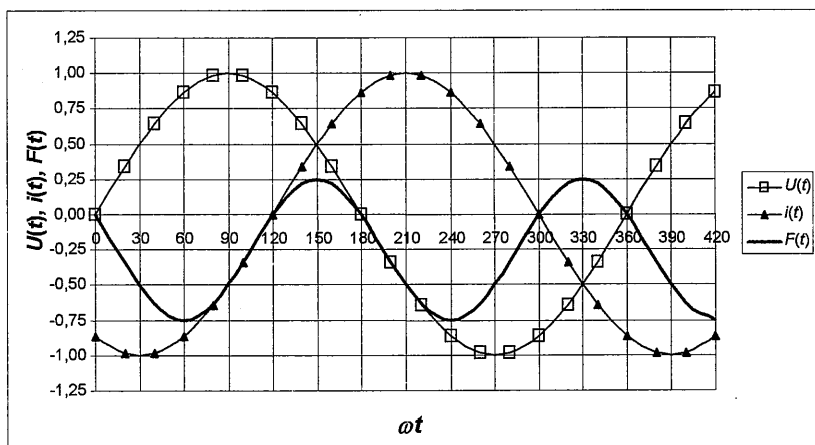


Рис. 1.3. Мгновенные значения силы $F(t)$. Фаза тока $\varphi_i = 120^\circ$

Силу $F(t)$ можно разложить на две компоненты:

а) $F_{\text{пост}} = \cos(\varphi_i)/2$ – постоянная составляющая силы $F(t)$;

в) $F_{\text{син}} = \cos(2\omega - \varphi_i)/2$ – синусоидальная составляющая силы $F(t)$, ω – круговая частота напряжения U , φ_i – фаза тока i .

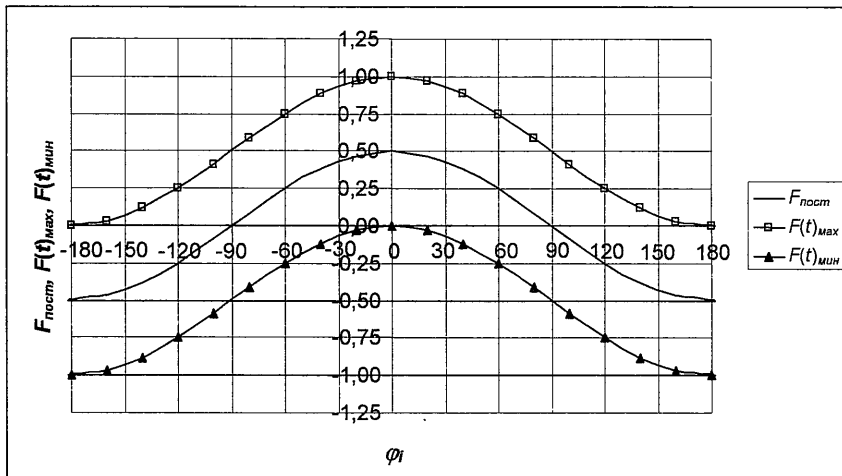


Рис. 1.4. Зависимость значений составляющих $F_{\text{пост}}$, $F(t)_{\text{max}}$ и $F(t)_{\text{min}}$ от величины запаздывания фазы тока φ_i

Подводимая к валу электрической машины **мощность положительна** в те моменты времени, при которых направление ЭДС индукции и тока i , проходящего по обмотке электрической машины, одинаковы. В эти моменты времени электрическая машина работает в режиме генератора. Но подводимая к валу электрической машины **мощность отрицательна** в те моменты времени, при которых направление ЭДС индукции и тока i противоположны. Мы убеждены в том, что в эти моменты времени электрическая машина может работать только в режиме электромотора.

2. ПРИНЦИП ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АКТИВНОЙ НАГРУЗКИ ГЕНЕРАТОРА В РЕАКТИВНУЮ

Устройство, показанное на рис. 2.1, состоит из двух одинаковых однофазных генераторов, роторы которых закреплены на одном общем валу.

Синфазные концы обмоток обоих генераторов соединены с одной стороны, а с другой стороны обмоток, синфазные концы подключены

к активной нагрузке R . То есть к нагрузке приложено напряжение, мгновенное значение которого равно разности мгновенных значений ЭДС индукции генераторов. При рассмотрении работы такого устройства будем предполагать, что его полное внутреннее сопротивление равно нулю. То есть, его активное и индуктивное сопротивление пренебрежимо мало.

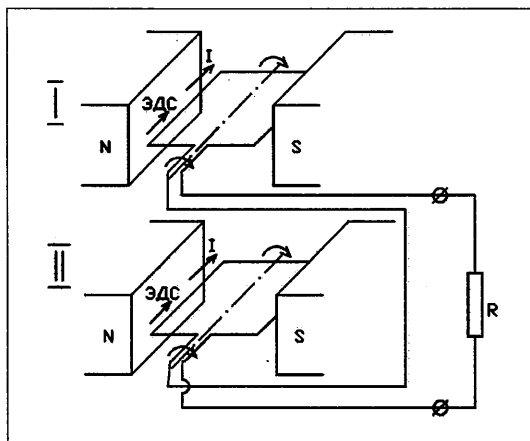


Рис. 2.1. Упрощенная схема устройства, создающее сдвиг фаз ЭДС индукции и тока при подключении к нему чисто активной нагрузки

Для того, чтобы к активной нагрузке было приложено напряжение от однофазных генераторов, ротор (или статор) одного генератора должен быть повернут на угол φ относительно другого генератора. Тогда разность фаз ЭДС индукции этих однофазных генераторов будет равна φ .

На рис. 2.2 ЭДС индукции второго генератора $U_2(t)$ отстает по фазе от ЭДС индукции первого генератора $U_1(t)$ на угол $\varphi = 30^\circ$. Фаза напряжения $U_{разн}(t)$ опережает фазу напряжения $U_1(t)$ на угол $\varphi_{разн} = -\pi/2 + \varphi/2 = -75^\circ$. Так как предполагается, что нагрузка активная, то можно считать, что временной график мгновенных значений $U_{разн}(t)$ соответствует и временному графику мгновенных значений тока $i(t)$ через активную нагрузку и обмотки однофазных генераторов.

На рис. 2.3 показаны фазовые соотношения между ЭДС индукции первого генератора $U_1(t)$, ЭДС индукции второго генератора $U_2(t)$ и напряжением на нагрузке $U_{разн}(t)$ при некоторых углах φ .

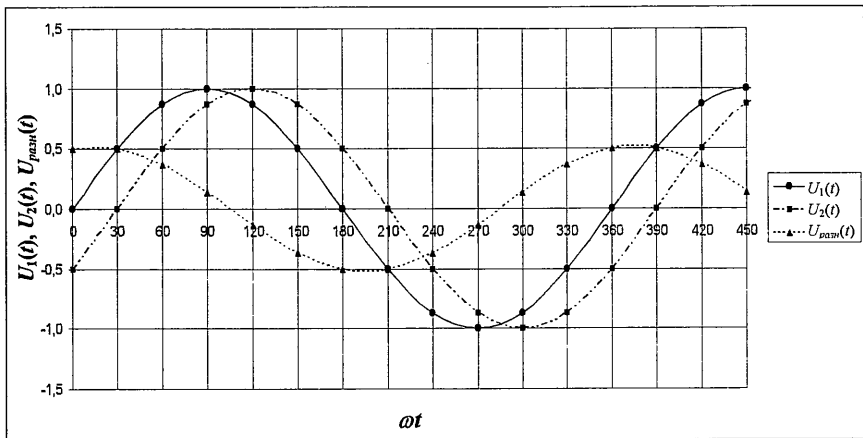


Рис. 2.2. Мгновенные значения ЭДС индукции $U_1(t)$, $U_2(t)$ и напряжения $U_{разн}(t)$

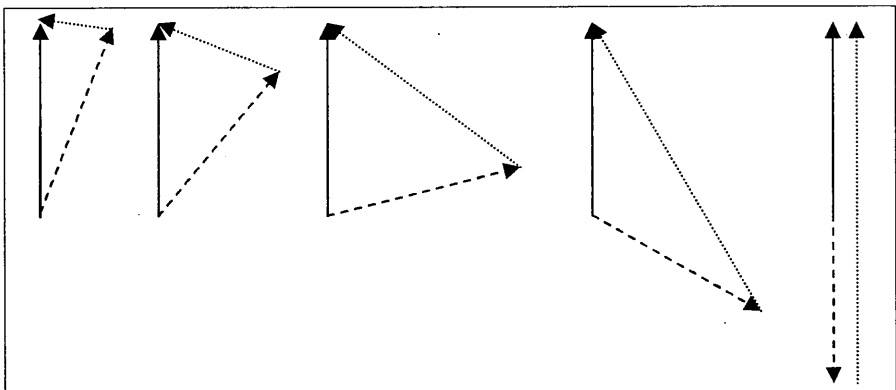


Рис. 2.3. Фазовые соотношения между ЭДС индукции первого генератора, ЭДС индукции второго генератора и напряжением на нагрузке при некоторых углах φ :

- ЭДС индукции первого генератора $U_1(t)$;
- - - ЭДС индукции второго генератора $U_2(t)$;
- - напряжение на нагрузке $U_{разн}(t)$

Зависимость амплитуды напряжения $U_{разн}(t)$ от сдвига фаз ЭДС индукции генераторов φ (рис. 2.3), может быть выражена формулой (2.1):

$$U_{разн}(t)_{max} = 2U_1(t)_{max} \sin(\varphi/2). \quad (2.1)$$

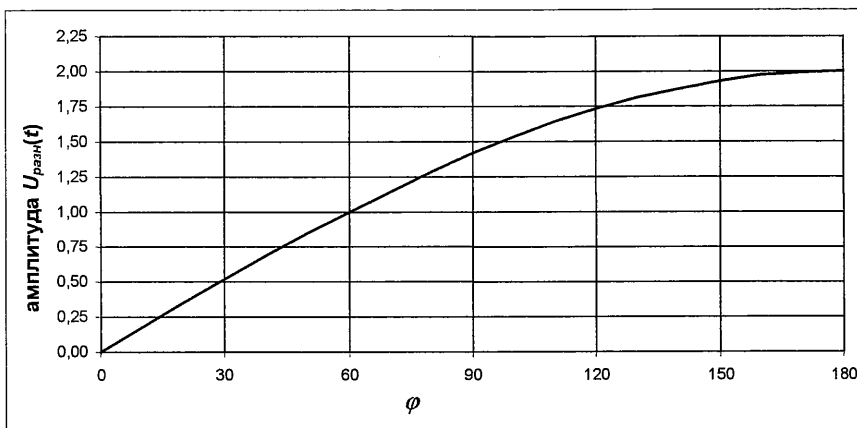


Рис. 2.4. Зависимость амплитуды напряжения $U_{разн}(t)$ от сдвига фаз ЭДС индукции генераторов φ

Такая же зависимость существует между амплитудой тока $i(t)$ и сдвигом фаз ЭДС индукции генераторов φ .

Зависимость фазы напряжения $U_{разн}(t)$ от сдвига фаз ЭДС индукции генераторов φ , может быть выражена формулой (2.2):

$$\varphi_{разн} = -\pi/2 + \varphi/2 \quad (2.2)$$

где: $\varphi_{разн}$ – фаза напряжения $U_{разн}(t)$;
 φ – фаза напряжения $U_2(t)$.

На рис. 2.5 показана зависимость опережения фазой напряжения $U_{разн}$ и фазой тока φ_i фаз напряжений $U_1(t)$ и $U_2(t)$.

Эта же зависимость отображена в нижних квадрантах рис. 2.6.

На рис. 2.6 по горизонтальной оси отложены значения фазы напряжения U_2 – значения угла φ . Фаза напряжения U_1 принята равной нулю. На рисунке «фаза F_1 » и «фаза F_2 » означает, что нулевая фаза частоты 2ω запаздывает на ωt (градусы, соответствующие частоте ω) относительно нулевой фазы напряжения U_1 . Это важно помнить при определении разности фаз между синусоидальными составляющими $F_1(t)$ и $F_2(t)$. Так например, при угле $\varphi = 180^\circ$ разность: «фаза F_2 » минус «фаза F_1 » на рис. 2.6 составляет 90° (на частоте ω), но на рис. 3.6 видно, что разность фаз между синусоидальными составляющими $F_1(t)$ и $F_2(t)$ равна 180° , т. е. в два раза больше.

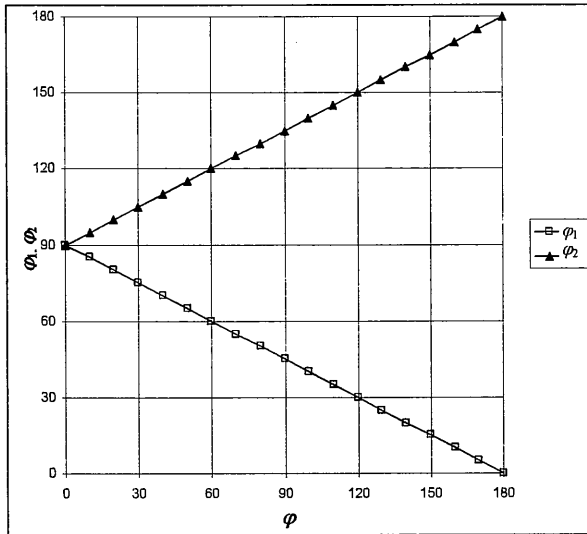


Рис. 2.5. Зависимость φ_1 и φ_2 от угла φ :

φ_1 – опережение фазой напряжения $U_{разн}(t)$ и фазой тока φ_i фазы напряжения $U_1(t)$;
 φ_2 – опережение фазой напряжения $U_{разн}(t)$ и фазой тока φ_i фазы напряжения $U_2(t)$

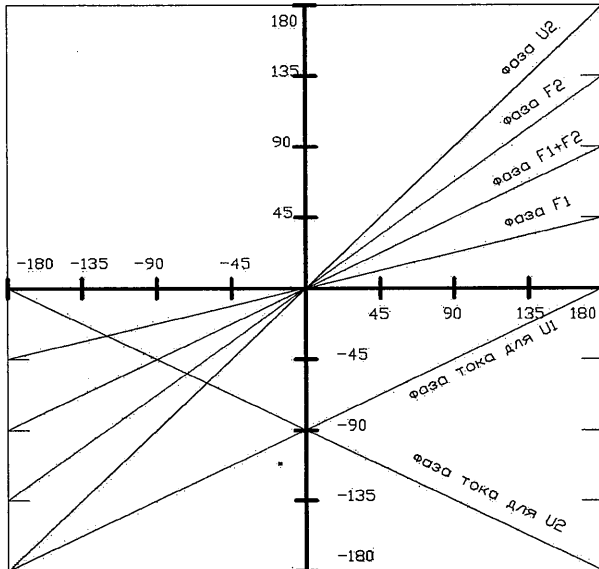


Рис. 2.6. Зависимость фазовых соотношений в устройстве (рис. 2.1) от сдвига фаз ЭДС индукции φ при подключении к нему чисто активной нагрузки

Так как один и тот же ток проходит по двум генераторам, ЭДС которых сдвинуты на φ градусов, то сила $F_1(t)$ зависит от разности фаз между фазой U_1 и фазой тока, а сила $F_2(t)$ зависит от разности фаз между фазой U_2 и фазой тока.

3. СИЛОВОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОКА НА ОБЩИЙ ВАЛ ОДНОФАЗНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

В данном разделе рассматривается силовое действие тока на общий вал однофазных генераторов (рис. 2.1) при различных сдвигах фаз ЭДС индукции этих генераторов.

Напомним, что на рис. 1.4. представлена зависимость значения постоянной составляющей $F_{пост}$, $F_{max}(t)$ и $F_{min}(t)$ от величины запаздывания фазы тока i относительно фазы ЭДС индукции одной и той же электрической машины.

На рис. 3.1 – 3.6 приведены мгновенные значения сил, которые действуют в первой электрической машине $F_1(t)$ и во второй электрической машине $F_2(t)$, при заданных мгновенных значениях тока $i(t)$, который проходит по обмоткам обоих электрических машин. На этих же рисунках показано и суммарное действие этих сил $F_1(t)+F_2(t)$ на общий вал электрических машин. При этом считаем, что фаза ЭДС индукции первой электрической машины $U_1(t)$ равна нулю, а фаза ЭДС индукции второй электрической машины $U_2(t)$ равна φ .

При равенстве амплитуд ЭДС индукции обоих генераторов, фаза тока φ_i , проходящего по обоим генераторам и активной нагрузке, будет опережать фазу напряжения $U_1(t)$ на угол $-\pi/2 + \varphi/2$ (см. рис. 2.5 и 2.6). Запаздывание нулевой фазы силы $F_1(t)$ равно:

$$\varphi F_1(t) = 0,25\varphi.$$

Запаздывание нулевой фазы силы $F_2(t)$ равно:

$$\varphi F_2(t) = 0,75\varphi.$$

Графики на рис. 3.1 – 3.6 построены в предположении, что максимальные значения $U_1(t)$ и $U_2(t)$ равны единице и изменяется только угол φ . Этим объясняются различные амплитуды тока i на рисунках 3.1 – 3.6 (см. рис. 2.4).

В разделе 1 было показано, что силу, действующую в магнитном поле на проводник с током, можно разложить на две компоненты:

- а) $\cos(\varphi)/2 = F_{\text{пост}}$ – постоянная составляющая силы $F(t)$;
 в) $\cos(2\omega - \varphi)/2 = F_{\text{син}}$ – синусоидальная составляющая силы $F(t)$.
 Сравним эти составляющие в первом и втором генераторе.

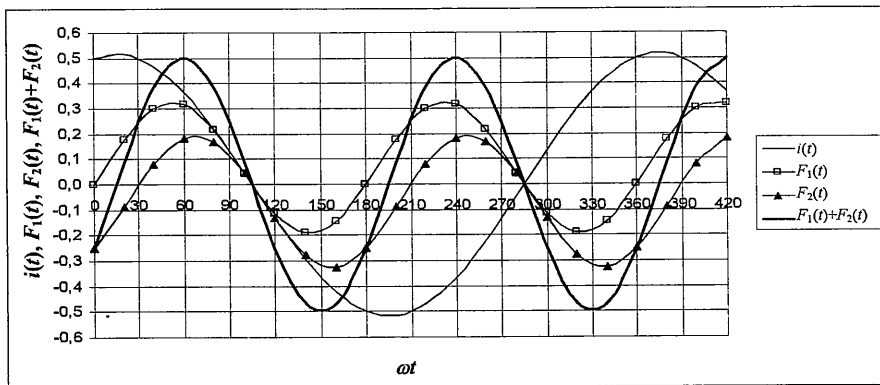


Рис. 3.1

Разность фаз $U_1(t)$ и $U_2(t)$ составляет угол $\varphi = 30^\circ$. Фаза $i(t) = -75^\circ$.
 $F_{1\text{пост}} = 0,067$, $F_{2\text{пост}} = -0,067$. **Постоянная составляющая $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ равна нулю.** Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}}$ равно $7,5^\circ$ частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{2\text{син}}$ равно $22,5^\circ$ частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ равно 15° частоты ω .

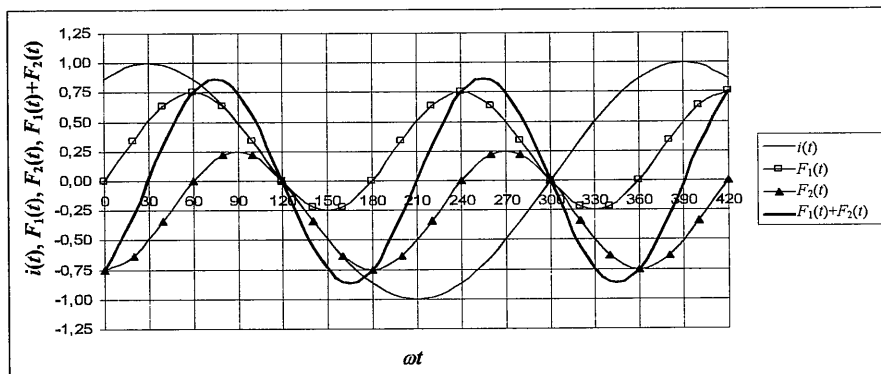


Рис. 3.2

Разность фаз $U_1(t)$ и $U_2(t)$ составляет угол $\varphi = 60^\circ$. Фаза $i(t) = -60^\circ$.
 $F_{1\text{пост}} = 0,25$, $F_{2\text{пост}} = -0,25$. **Постоянная составляющая $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ равна нулю.** Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}}$ равно 15° частоты ω .

Запаздывание нулевой фазы $F_{2\text{син}}$ равно 45° частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ равно 30° частоты ω .

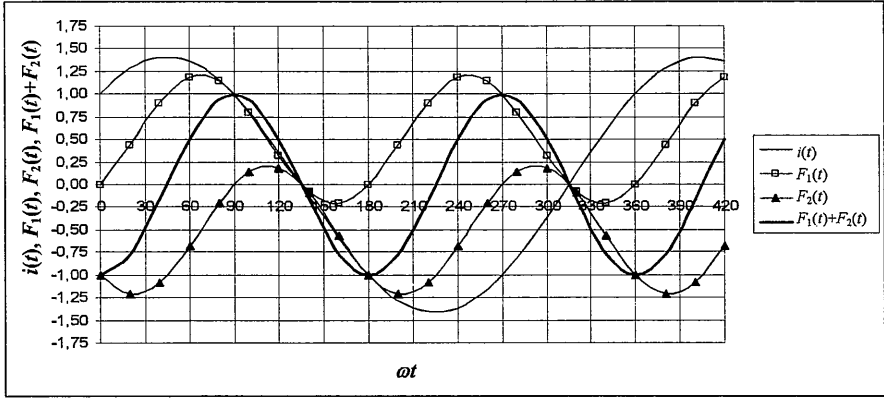


Рис. 3.3

Разность фаз $U_1(t)$ и $U_2(t)$ составляет угол $\varphi = 90^\circ$. Фаза $i(t) = -45^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,5$, $F_{2\text{пост}} = -0,5$. **Постоянная составляющая $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ равна нулю.** Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}}$ равно $22,5^\circ$ частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{2\text{син}}$ равно $67,5^\circ$ частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ равно 45° частоты ω .

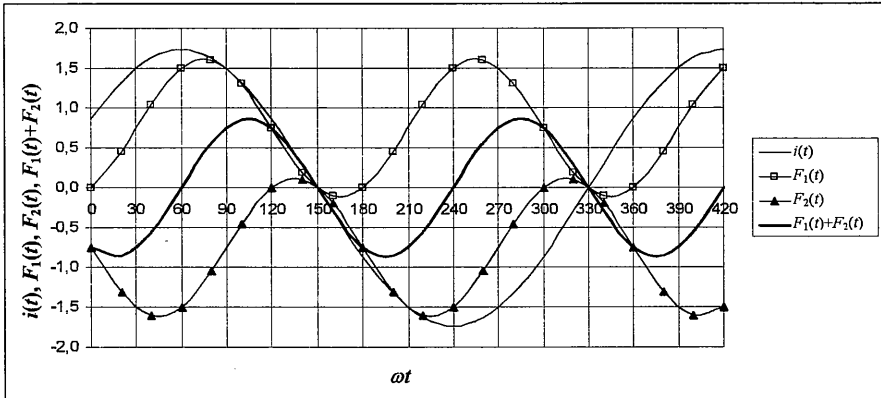


Рис. 3.4

Разность фаз $U_1(t)$ и $U_2(t)$ составляет угол $\varphi = 120^\circ$. Фаза $i(t) = -30^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,75$, $F_{2\text{пост}} = -0,75$. **Постоянная составляющая $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ равна нулю.** Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}}$ равно 30° частоты ω .

Запаздывание нулевой фазы $F_{2\text{син}}$ равно 90° частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ равно 60° частоты ω .

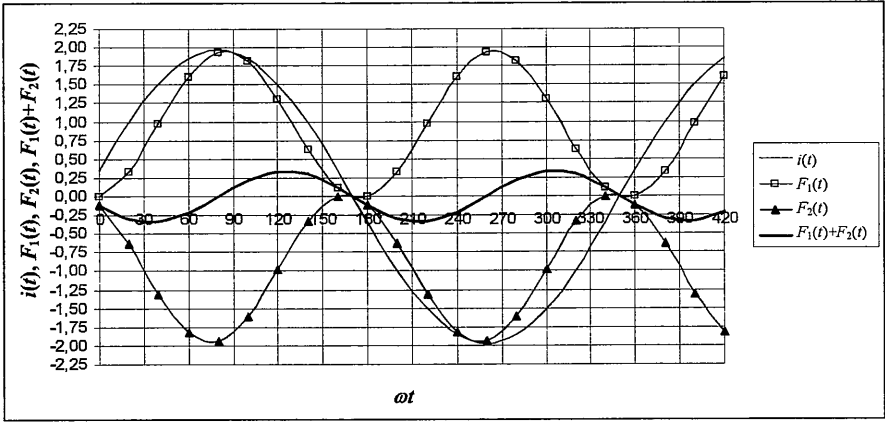


Рис. 3.5

Разность фаз $U_1(t)$ и $U_2(t)$ составляет угол $\varphi = 160^\circ$. Фаза $i(t) = -10^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,96$, $F_{2\text{пост}} = -0,96$. Постоянная составляющая $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ равна нулю. Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}}$ равно 40° частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{2\text{син}}$ равно 120° частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ равно 80° частоты ω .

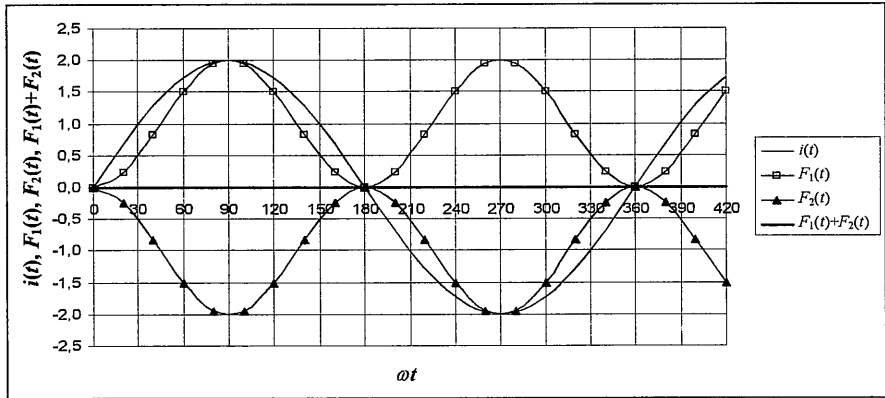


Рис. 3.6

Разность фаз $U_1(t)$ и $U_2(t)$ составляет угол $\varphi = 180^\circ$. Фаза $i(t) = 0^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 1$, $F_{2\text{пост}} = -1$. Постоянная составляющая $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ равна

нулю. Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}}$ равно 45° частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{2\text{син}}$ равно 135° частоты ω . Запаздывание нулевой фазы $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ равно 90° частоты ω .

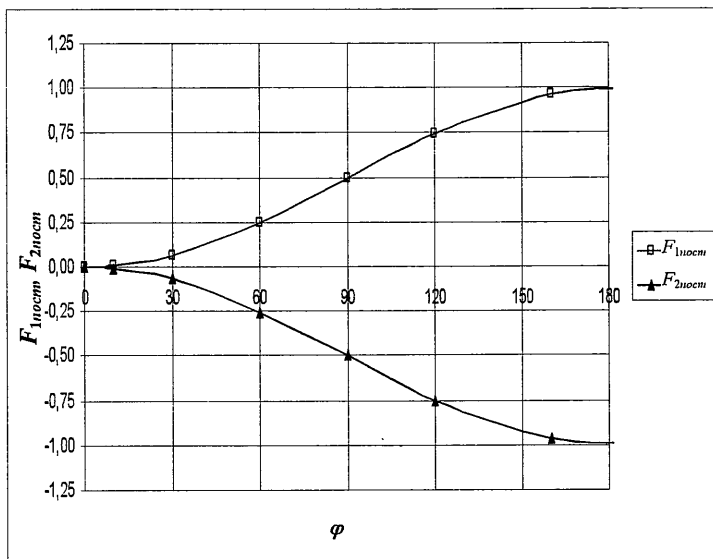


Рис. 3.7. Зависимость постоянных составляющих $F_{1\text{пост}}$ и $F_{2\text{пост}}$ силы $F(t)$ в первом и втором генераторе от угла φ – разности фаз ЭДС индукции в генераторах

На рис. 3.7 видно, что форма зависимости величины постоянных составляющих $F_{1\text{пост}}$, $F_{2\text{пост}}$ от разности фаз ЭДС индукции в обоих генераторах одинакова, но постоянные составляющие $F_{1\text{пост}}$, $F_{2\text{пост}}$ имеют разные знаки. Поэтому, **при любой разности фаз ЭДС индукции двух генераторов (рис. 2.1), сумма вращающих моментов сил $F_{1\text{пост}}$ и $F_{2\text{пост}}$ равна нулю.** Именно это свойство позволяет создать такой невзаимный электрогенератор, на входной вал которого не оказывает тормозящее влияние активная нагрузка, подключенная к его выходу. Т. е. **имеется принципиальная возможность генерирования электро-механическими генераторами любого количества электроэнергии, затрачивая механическую энергию лишь на преодоление сил трения.**

Хотя синусоидальные, составляющие $F_{1\text{син}}$, $F_{2\text{син}}$ и $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ не создают тормозящего момента на общем валу электрогенератора (рис. 2.1), они оказывают силовое воздействие на элементы генератора.

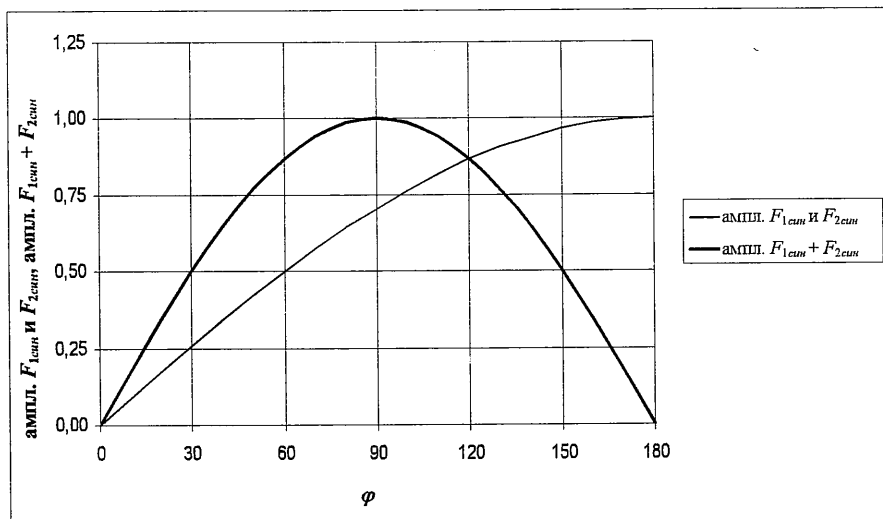


Рис. 3.8. Зависимость амплитуды синусоидальных составляющих $F_{1\sin}$, $F_{2\sin}$ и $F_{1\sin} + F_{2\sin}$ от разности фаз ЭДС индукции генераторов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, приведенные в разделах 2 и 3, относятся к случаю подключения к генератору (рис. 2.1) чисто активной нагрузки, т. е. когда совпадают фаза напряжения на выходе генератора и фаза тока через нагрузку. На рис. 3.1 – 3.6 видно, что в первом генераторе, у которого разность фаз ЭДС индукции и тока менее 90° (рис. 2.5, 2.6), постоянная составляющая силы $F_1(t)$ тормозит вал генератора, что, с точки зрения «здорового смысла», вполне естественно, а во втором генераторе, у которого разность фаз ЭДС индукции и тока более 90° , постоянная составляющая силы $F_2(t)$ ускоряет вал генератора, что, с точки зрения того же «здорового смысла», **противоречит нашему пониманию принципа работы электрогенератора как преобразователя подводимой механической энергии в электрическую.**

На рис. 3.4 видно, что **при подключении чисто активной нагрузки только к одному линейному напряжению стандартного трехфазного генератора (угол φ между ЭДС индукции соседних фаз равен 120°), обмотки которого включены по схеме звезда, ток нагрузки не тормозит вал генератора.**

Важно отметить, что практическая реализация электрической машины, показанной на рис. 2.1, может быть осуществлена на базе стандартных однофазных и трехфазных генераторов, массово выпускаемых промышленностью. На рис. 4.1 приведен вариант соединения обмоток двух трехфазных генераторов для устранения торможения активной нагрузкой общего вала двух трехфазных генераторов (аналог электрической машины, показанной на рис. 2.1).

Увеличив силу $F_2(t)$ или ослабив силу $F_1(t)$ можно создать самоускоряющийся генератор.

Известны опыты Джона Шарля [8] с самоускоряющимися генераторами, устройство которых совершенно иное, чем генератора рассмотренного в данной брошюре.

Самоускоряющийся генератор (рис. 2.1), должен быть оборудован системой пуска, обеспечивающей достижение генератором нужной скорости вращения перед началом работы, и системой регулирования скорости вращения, которая управляет величиной постоянных составляющих сил $F_1(t)$ и $F_2(t)$ обоих генераторов.

Управление величиной постоянных составляющих сил $F_1(t)$ и $F_2(t)$ может производиться путем управления величиной амплитуды ЭДС индукции каждого генератора (рис. 2.1), что может осуществляться изменением величины магнитных потоков, создаваемых индукторами первого и второго генераторов, или переключением количества витков в обмотке якоря первого и второго генераторов. Самоускоряющийся генератор с переключением количества витков в обмотках якоря может быть реализован и на базе одного трехфазного генератора (рис. 4.2).

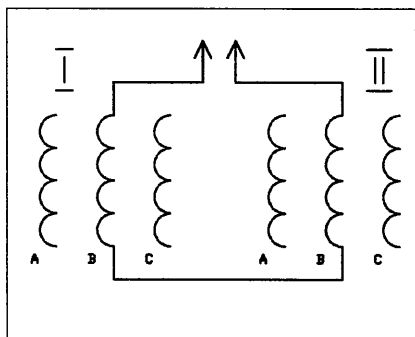


Рис. 4.1. Вариант соединения обмоток двух трехфазных генераторов:

А, В и С – фазы генераторов;
 ↑ – выход генератора

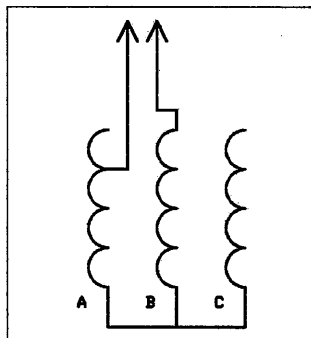


Рис. 4.2. Самоускоряющийся генератор на базе одного трехфазного генератора

Более подробное рассмотрение свойств генератора (рис. 2.1), в том числе и при сумме постоянных составляющих $F_{1пост} + F_{2пост}$ меньше нуля, читатель может провести сам, используя материал данной брошюры, учебные пособия по расчету электрических цепей синусоидального тока (раздел «Представление синусоидальных функций в различной форме и алгебраические действия с ними»), а также используя возможности компьютеров по автоматизации расчетов и работе с графикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Друянов Л. А. Законы природы и их познание / Л. А. Друянов. – М. : Просвещение, 1982. – 112 с.
2. Базиев М. Х. Основы единой теории физики / М. Х. Базиев. – М. : Наука, 1994. – 640 с.
3. Канарёв Ф. М. Анализ фундаментальных проблем современной физики / Ф. М. Канарёв. – Краснодар, 1993. – 255 с.
4. Канарёв Ф. М. Кризис теоретической физики / Ф. М. Канарёв. – 3-е изд. – Краснодар, 1998. – 200 с.
5. Канарёв Ф. М. Начала физхимии микромира / Ф. М. Канарёв. – 6-е изд. – Краснодар, 2005. – 260 с.
6. Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника : учеб. пособ. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – 4-е изд., перераб. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 440 с.
7. Волынский Б. А., Зейн Е. Н., Шатерников В. Е. Электротехника : учеб. пособ. для вузов / Б. А. Волынский, Е. Н. Зейн, В. Е. Шатерников. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 528 с.
8. Заев Е. Н. НЛО зовут «ТЕСТАТИК»? / Е. Н. Заев // Природа и человек. – 1990. – № 12. – С. 38–39.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Предисловие | 3 |
| Введение | 4 |
| 1. Режимы работы однофазной электрической машины | 4 |
| 2. Принцип преобразования активной нагрузки генератора в реактивную | 6 |
| 3. Силовое действие тока на общий вал однофазных генераторов | 11 |
| Заключение | 16 |
| Литература | 18 |

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

РУЧКИН Валентин Александрович

**ГЕНЕРИРОВАНИЕ
ДЕШЕВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

В авторской редакции.

Підписано до друку 25.02.2014 р. Формат 60x84 1/16. Папір офс. Друк офс.
Умов.-друк арк. 1,16. Обл.-вид. арк. 1,32. Тираж 100 пр. Зам. № 11.

Видавництво та друк – ТОВ “Видавництво “Знання України”.
03150, м. Київ-150, вул. Велика Васильківська (Червоноармійська),
57/3, к.314. Тел. 287-41-45, 287-30-97.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК №217 від 11.10.2000 р.



РУЧКИН Валентин Александрович,

член-корреспондент Международной академии компьютерных наук и систем, научный эксперт Русского Физического Общества, кандидат технических наук – в 1956 г. окончил киевское высшее инженерное радиотехническое училище войск ПВО. 1958–1979 годы преподаватель в высших военных училищах. 1980–1995 годы научный сотрудник факультета кибернетики Киевского государственного университета. Сфера научных интересов – статистический анализ экспериментальных данных. 1996–2004 г. научный сотрудник Научного центра радиационной медицины Академии медицинских наук Украины. Тематика работы – статистический анализ данных лабораторных анализов. Автор четырёх изобретений и свыше 50 научных трудов. Экспериментально доказал некорректность фундаментальной леммы математической статистики (лемма Неймана – Пирсона) для отношений сигнал/шум более 0,5 по напряжению. Предложил более общий критерий, чем критерий отношения правдоподобия.