

тором $\overline{S'_{C3}}$ (пунктирной линией), имея ввиду, что на самом деле оно не выходит из полюса.

Уравнения, описывающие смещение точки C_2 , запишутся в виде

$$\begin{cases} \overline{S_{C2}} = \overline{S_{O2}} + \overline{S_{C2O2}}, & \overline{S_{C2O2}} \perp \overline{O_2C}, \\ \overline{S_{C2}} = \overline{S_{C3}} + \overline{S_{C2C3}}, & \overline{S_{C2C3}} \parallel \overline{O_2C}. \end{cases} \quad (1)$$

В первом уравнении системы (1) известно направление смещения звена 2. Оно показано $\perp \overline{O_2C}$, выходящем из точки $C'3$.

Для точки В система уравнений имеет вид

$$\begin{cases} \overline{S_B} = \overline{S_{O1}} + \overline{S_{BO1}}, & \overline{S_{BO1}} \perp \overline{O_1B}, \\ \overline{S_B} = \overline{S_{C3}} + \overline{S_{BC3}}, & \overline{S_{BC3}} \perp \overline{C_3B}. \end{cases} \quad (2)$$

В первом уравнении системы (2) известно направление $\overline{S_B}$. Проведем на плане смещений $\perp \overline{O_1B}$ из полюса р. На пересечении $\perp \overline{O_2C}$ и $\perp \overline{O_1B}$ находится точка В, а величина $\overline{S_B}$ определится отрезком, выходящим из полюса. Смещение точки $\overline{S_{C2}}$ рассматривается относительно неподвижного центра вращения O_2 и должно выходить из полюса, а смещение

точки $\overline{S_{C3}}$ рассматривается относительно подвижного звена 2 и из полюса выходить не может. Для того чтобы корректно завершить план смещений построим вектор $\overline{S_{C2}} = \overline{S'_{C2}}$ из полюса р, а вектор $\overline{S_{C3}} = \overline{S'_{C3}}$ из точки C_3 соответственно.

Точка D относится к ложке 5. Движение этой точки определяет геометрические размеры звеньев механизма. Направление смещения $\overline{S_D} \perp \overline{O_1D}$, а величина находится из произведения $\overline{S_D} = l_{O_1D} \omega_4$, где

$$\omega_4 = \frac{\overline{S_B}}{l_{O_1B}}.$$

На рисунке а пунктиром показано положение звеньев при смещении ложки 5 из точки D в D1, что соответствует желаемому перемещению рабочего органа. Из рисунка а видно, что геометрия разработанного механизма позволяет выполнить такое смещение.

Таким образом, определены смещения всех звеньев механизма для конкретного положения. Решена обратная задача, а именно при заданном перемещении выходного звена обнаружены положения всех звеньев кинематической цепи.

Список литературы

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов [Текст] / И.И. Артоболевский. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1965. 776 с.

Секция «Электрификация и автоматизация горного производства», научный руководитель – Семёнов А.С.

ПРИМЕНЕНИЕ АСИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ МИКРО-ГЭС И ВЕТРОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Заголило С.А.

Политехнический институт (филиал)
ФГАОУ ВПО «Северо-восточный федеральный
университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном,
г. Мирный, РС (Я), Россия, e-mail: sash-alex@yandex.ru

В наше время остро стоит проблема развития альтернативной энергетики. Цель поиска альтернативных источников энергии – потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений. Также немалое внимание уделяется экономичности и экологичности. Существует множество направлений альтернативной энергетики, таких как: ветроэнергетика, геотермальная энергетика, солнечная энергетика, гелиоэнергетика и гидроэнергетика малых рек. Преимущества данных источников заключаются в том, что они являются бесконечными, т.е. неисчерпаемыми по сравнению с источниками энергии, используемыми на данный момент времени, так же огромным плюсом является экологическая чистота. Их использование не изменяет энергетический потенциал пла-

неты. Энергоснабжение с использованием альтернативных источников энергии могло бы быть более удобным и эргономичным в применении, например при геологоразведочных работах экспедиций западной Якутии. Судя по количеству и потенциалу рек, в Якутии имеются значительные возможности для освоения гидроэнергетических ресурсов применительно к малой гидроэнергетике. Также при преобладании равнинной территории, в Республике средняя скорость ветра составляет 3-5 м/с, а в некоторых районах и превышает эти значения, что является благоприятным условием для освоения энергии ветра.

В качестве примера работы микро-ГЭС и ветрогенераторной установки (ВГУ) представлена модель с использованием асинхронного генератора в качестве источника электроэнергии. Моделирование производится с помощью программы MATLAB. Для создания модели используются следующие элементы: два источника, имитирующие работу микро-ГЭС и ВГУ; два асинхронных двигателя, преобразованных в генераторы; блоки для измерения основных электрических параметров; диоды для выпрямления напряжения; задатчики сигналов; измерители. Собранная модель показана на рисунке ниже.

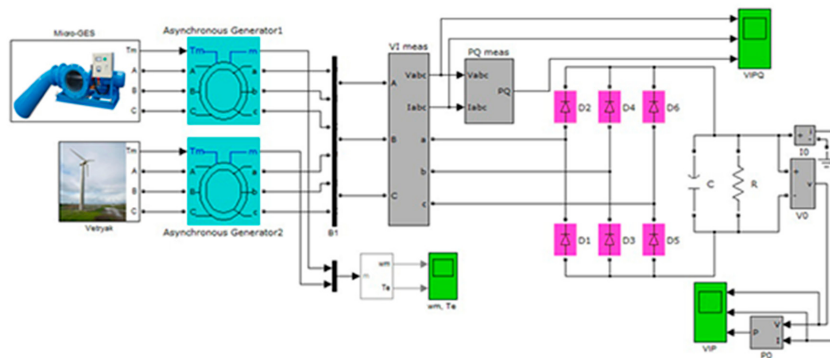


Рис. 1. Модель работы микро-ГЭС и ветрогенераторной установки

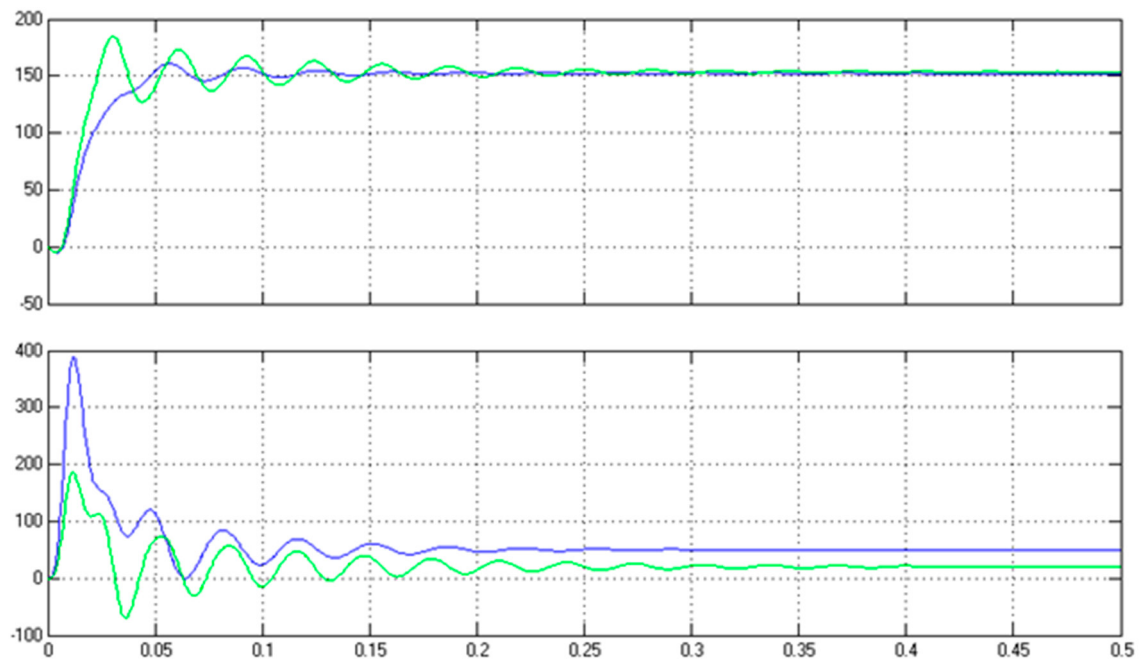


Рис. 2. Частота вращения и момент нагрузки АГ микро-ГЭС и ВГУ

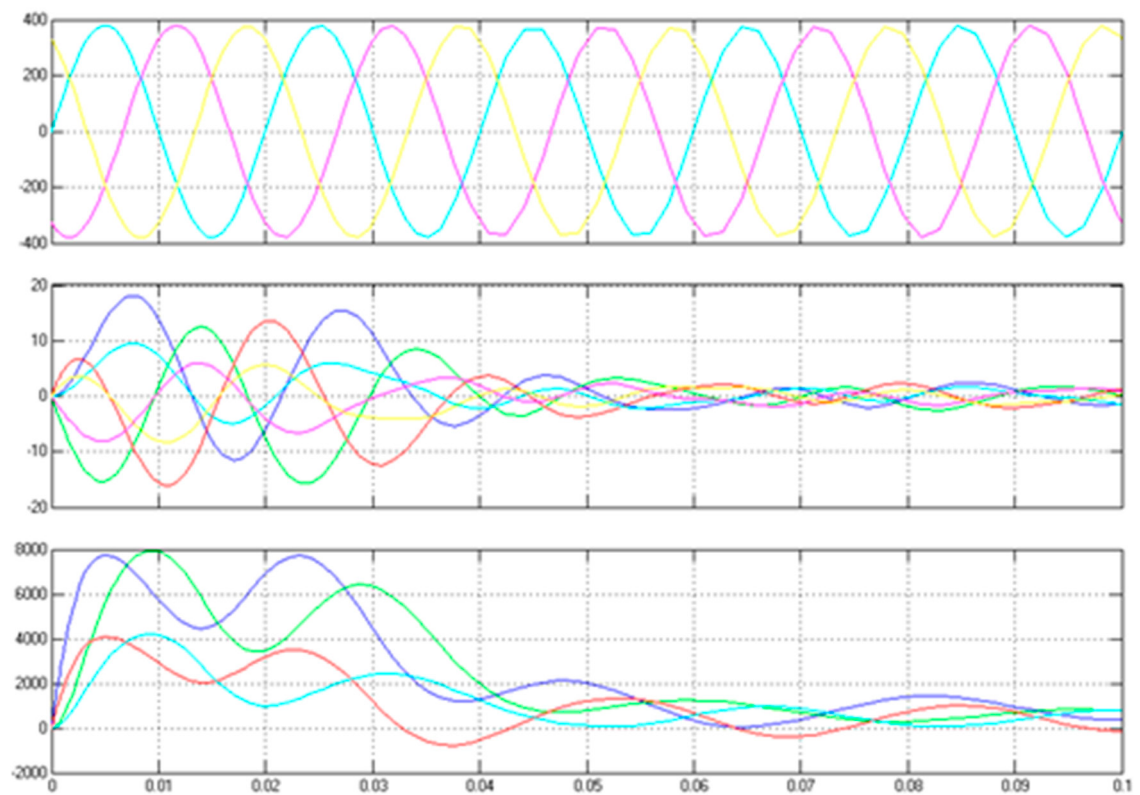


Рис. 3. Показатели трехфазных напряжения, тока и мощностей

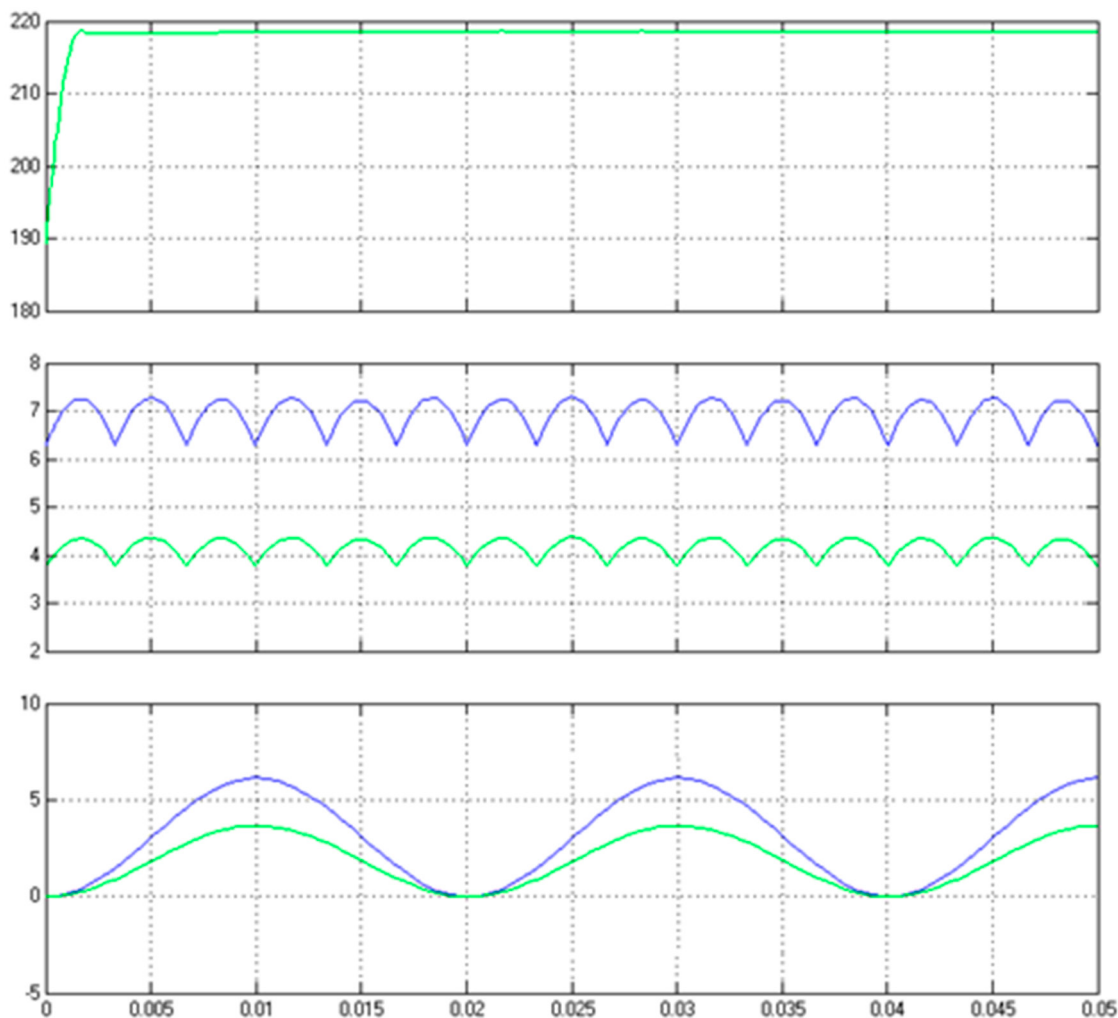


Рис. 4. Показатели напряжения, тока и мощности, вырабатываемых микро-ГЭС и ВГУ соответственно

На втором рисунке показаны параметры частоты вращения и момента нагрузки при пуске асинхронного генератора.

С помощью трехфазного измерителя тока и напряжения «VI meas» и измерителя активной и реактивной мощностей «PQ meas» получим графики соответствующих величин, отдаваемых в сеть.

Измерители тока, напряжения и активной мощности I0, V0 и P0 показывают форму и величину сигналов, прошедших через диодный выпрямитель. Графики показаны на четвертом рисунке.

В данной статье было исследовано перспективное использование микро-ГЭС и ВГУ, в связи с чем рассмотрена возможность и произведено моделирование использования в качестве источника электроэнергии асинхронного генератора для таких установок, представленные результаты моделирования являются удовлетворительными, можно приступить к практическим расчетам и созданию опытных образцов таких установок.

Список литературы

1. Semenov A.S. Lower the economic losses in electric networks // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 12. С. 57-59;
2. Semenov A.S. Model a low power the wind generator setup // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 12. С. 65-66;
3. Семёнов А.С. Моделирование режимов работы асинхронного двигателя в пакете программ MATLAB // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. 2014. Т. 11. № 1. С. 51-

59;4. Семёнов А.С. Преподавание учебных дисциплин у специальностей «Электроснабжение» и «Электромеханика» с использованием программы MATLAB // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-1. С. 232-236;

5. Семёнов А.С., Рушкин Е.И. Модель малоомощной ветрогенераторной установки // Молодежь и научно-технический прогресс в современном мире: материалы III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 24-25 марта 2011 г. Якутск: Издательский дом СВФУ. 2012. С. 109-113;

6. Семёнов А.С., Шипулин В.С., Рушкин Е.И. Моделирование режимов работы микро ГЭС и ветрогенераторной установки // Современные исследования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: сб. науч. ст. по материалам I Международ. науч. - практ. конф. / редкол.: А.В. Филонович (отв. ред.) [и др.]. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т. 2012. С. 102-107;

7. Семёнов А.С., Шипулин В.С., Рушкин Е.И., Саввинов П.В., Еремеева Р.Е. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Республике Саха (Якутия) // Международный научный журнал "Альтернативная энергетика и экология". 2013. № 3 (121). С. 138-142.

ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА ПУТЁМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Семёнов А.С., Хазиев Р.Р.

Политехнический институт (филиал)
ФГАОУ ВПО «Северо-восточный федеральный
университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном,
г. Мирный, РС (Я), Россия, e-mail: sash-alex@yandex.ru

Общие сведения о программе моделирования Библиотека блоков SimPowerSystems является одной из множества дополнительных библиотек